

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIANE PSCHIEDT

CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A
PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE DOCENTES NO MUSEU DA
TERRA E DA VIDA, MAFRA, SC

CURITIBA

2018

CRISTIANE PSCHIEDT

CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A
PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE DOCENTES NO MUSEU DA
TERRA E DA VIDA, MAFRA, SC.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática na Linha de Educação em Ciências, da Universidade Federal do Paraná, setor de Ciências Exatas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Leonir Lorenzetti

CURITIBA

2018

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

P974c

Pscheidt, Cristiane

Contribuições de um curso de formação continuada para a promoção da alfabetização científica de docentes no museu da terra e da vida, Mafra, SC / Cristiane Pscheidt. – Curitiba, 2018.

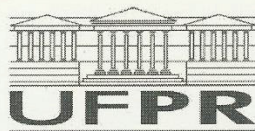
Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação matemática, 2018.

Orientador: Leonir Lorenzetti .

1. Formação de professores. 2. Alfabetização científica. 3. Matemática. I. Universidade Federal do Paraná. II. Lorenzetti, Leonir. III. Título.

CDD: 570.71

Bibliotecária: Lidiane do Prado Reis e Silva CRB-8/8579



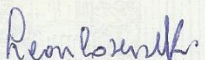
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

TERMO DE APROVAÇÃO

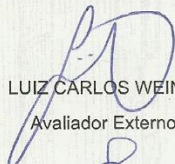
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CRISTIANE PSCHIEDT** intitulada: **CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE DOCENTES NO MUSEU DA TERRA E DA VIDA - MAFRA, SC**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

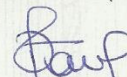
A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

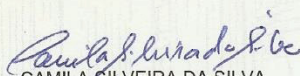
Curitiba, 29 de Agosto de 2018.


LEONIR LORENZETTI

Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


LUIZ CARLOS WEINSCHÜTZ
Avaliador Externo (UnC)


DANIELA TOMIO
Avaliador Externo (FURB)


CAMILA SILVEIRA DA SILVA
Avaliador Interno (UFPR)



Dedico esta dissertação aos meus pais, irmãos e avós que me apoiaram durante todo o tempo em que estive desenvolvendo este trabalho, em especial minha mãe pelo apoio e ao meu companheiro Diego M. de Oliveira que não mediu esforços e esteve sempre ao meu lado, para que conquistasse mais esta etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Leonir Lorenzetti, pela sabedoria, orientações, incentivos, confiança e principalmente amizade. Meu respeito e admiração pela maneira em que conduz cada aluno com sabedoria e sensatez.

Aos colegas de pós-graduação, pela amizade, companheirismo e incentivo ao término deste trabalho.

Aos colegas do CENPALEO, que contribuíram imensamente com o desenvolvimento de toda a pesquisa.

A Secretaria da Educação de Mafra, pela colaboração e disposição em todos os momentos necessários, para a efetividade da pesquisa.

Aos professores que participaram da pesquisa, pela confiança, colaboração e amizade feitas, as quais permaneceram.

RESUMO

Os museus são considerados atualmente espaços de imensas possibilidades educativas, pois, além de favorecerem a compreensão da ciência, conteúdos e pesquisas, também contribuem para a formação de opinião e criticidade dos cidadãos. Nessa perspectiva, é fundamental a oferta de formação continuada aos professores, os quais intermediam as atividades e as visitas aos museus. O objetivo que orienta este estudo consiste em analisar as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida para a promoção da Alfabetização Científica de docentes. O curso foi desenvolvido com os professores dos anos iniciais da rede pública de Mafra – SC, abordando temáticas relacionadas à Paleontologia. A presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa de intervenção, de natureza qualitativa. Seu desdobramento se deu em três etapas: primeiro realizou-se uma investigação documental, a fim de identificar trabalhos já publicados que tratam a relação museu e escola; depois foi aplicado um questionário a professores sobre a utilização que estes fazem do museu; a partir dos dados constituídos nas duas primeiras etapas pôde-se elaborar um curso de formação continuada, cujo aproveitamento foi analisado em termos de indicadores de alfabetização científica. Para a análise das contribuições do curso utilizou-se a metodologia de Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2006) em enunciados dos cursistas. Seus discursos foram analisados com base nos indicadores e atributos propostos por Cerati (2014), 1) indicador científico; 2) indicador institucional; 3) indicador interface social; 4) indicador estético/afetivo, os quais indicam a ocorrência da alfabetização científica em espaços educativos não formais. Foi identificado entre os dados todos os indicadores, entretanto o indicador estético/afetivo se mostrou predominante, seguido do indicador científico. O indicador institucional teve significativa presença. No entanto, o indicador interface social, apesar de presente, foi pouco evidenciado. Devido a aspectos que afloram durante a análise dos dados, surgiu ainda um indicador emergente: o indicador pedagógico, o qual foi representativo entre as unidades de significado. Os resultados se mostraram positivos, evidenciando as contribuições da formação continuada desenvolvida no Museu da Terra e da Vida, para alfabetização científica.

Palavras-chave: Educação Não Formal. Museu. Alfabetização Científica. Formação de Professores. Museu da Terra e da Vida - MTV.

ABSTRACT

Currently museums are considered spaces of vast educational possibilities. In addition to support science, content and research comprehension, they also contribute to the opinion formation and citizens critical sense. From this perspective, provide continuing education to teachers, which act as mediators to activities and visits to museums, is fundamental. The main purpose of this study consists in the analysis of a continuing education course developed at the *Museu da Terra e da Vida* (Life and Earth Museum), which aims the promotion of Scientific Literacy. The course was developed for the Mafra municipality (Santa Catarina state, Brazil) public education teachers of Elementary School initial years, addressing topics related to Paleontology. The present research is characterized as intervention research, of a qualitative nature. Its development was developed in three stages: first a bibliographical investigation was carried out in order to identify previously published papers which address the relations between museums and the school; secondly a questionnaire was applied to teachers in order to obtain information of their use of museums; from the data constituted in the first two stages a continuing education course was elaborated, whose efficiency was analyzed under indicators of Scientific Literacy. In order to analyze the contributions of the course, the methodology of Discursive Textual Analysis of Moraes and Galiazzi (2006) was used in the students' statements. Their discourses were analyzed based on the indicators and attributes proposed by Cerati (2014), 1) scientific indicator; 2) institutional indicator; 3) social interface indicator; 4) aesthetic / affective indicator, which aims the identification of the scientific literacy efficacy in non-formal educational spaces. All indicators were identified among the data, but the aesthetic / affective indicator showed up as predominant, followed by the scientific indicator. The institutional indicator had a significant presence. However, the social interface indicator, although present, was little evidenced. Due to aspects that emerge during the data analysis, the pedagogical indicator arises, which was representative among the units of meaning. The results were positive, evidencing the contributions of the continuous formation developed in the *Museu da Terra e da Vida* for Scientific Literacy.

Keywords: Non-Formal Education. Museum. Scientific Literacy. Teacher Training. Life and Earth Museum – MTV

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – INDICADORES DE AC EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS	
PROPOSTOS POR CERATI (2014)	41
QUADRO 2 – ATRIBUTOS DO INDICADOR CIENTÍFICO.....	41
QUADRO 3 – ATRIBUTOS DO INDICADOR INSTITUCIONAL.....	43
QUADRO 4 – ATRIBUTOS DO INDICADOR INTERFACE SOCIAL	44
QUADRO 5 – ATRIBUTOS DO INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO.....	45
QUADRO 6 – RELAÇÃO DOS TRABALHOS ANALISADOS.	63
QUADRO 7 – TEMÁTICAS PRESENTES NOS TRABALHOS	66
QUADRO 8 – INVENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO SOBRE AS PESQUISAS	
REALIZADAS NO CENPALEO	76
QUADRO 9 – MÓDULOS INTEGRADOS, ESTRUTURA SIMPLIFICADA	88
QUADRO 10 – PERFIL DOS PROFESSORES QUE RESPONDERAM O	
QUESTIONÁRIO.....	93
QUADRO 11 – PERFIL DOS PROFESSORES CURSISTAS.....	102
QUADRO 12 –INSTRUMENTOS E OBJETIVOS DOS MÓDULOS INTEGRADOS	106

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – NÚMERO DE TRABALHOS POR NÍVEL DE ENSINO E POR PÚBLICO ALVO.....	64
TABELA 2 – RELAÇÃO DOS MUSEUS APRESENTADOS NOS TRABALHOS SELECIONADOS	65
TABELA 3 – NÚMERO DE OCORRÊNCIA DE CADA INDICADOR.....	120
TABELA 4 – INDICADOR CIENTÍFICO	121
TABELA 5 – INDICADOR INSTITUCIONAL	133
TABELA 6 – INDICADOR INTERFACE SOCIAL	141
TABELA 7 – INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO	144
TABELA 8 – INDICADOR PEDAGÓGICO	151
TABELA 9 – NÚMERO DE OCORRÊNCIA DE CADA INDICADOR POR PROFESSOR CURSISTA.....	157

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DA REGIÃO SUL DO BRASIL- LOCALIZAÇÃO DE MAFRA	72
FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO CENPALEO NA CIDADE DE MAFRA- SC	73
FIGURA 3 – TURMA DO PRIMEIRO CURSO DE TÉCNICAS PALEONTOLÓGICAS DESENVOLVIDO PELO CENPALEO	74
FIGURA 4 – PRIMEIRAS ATIVIDADES DO CENPALEO.	74
FIGURA 5 – CENTRO PALEONTOLÓGICO/MUSEU DA TERRA E DA VIDA.....	78
FIGURA 6 – SALA DO UNIVERSO.....	78
FIGURA 7 – SALA DOS MINERAIS E ROCHAS	79
FIGURA 8 – SALA DA VIDA ANTIGA	80
FIGURA 9 – EXPOSIÇÃO SALA DOS GRANDES RÉPTEIS DO BRASIL	80
FIGURA 10 – ALA VITCTOR DEQUECH.....	81
FIGURA 11 – SALA DOS ANIMAIS TAXIDERMIZADOS	81
FIGURA 12 – CAMPALEO	82
FIGURA 13 – OFICINA 1 CONHECENDO SOBRE OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL	108
FIGURA 14 – OFICINA 2 PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO	110
FIGURA 15 – OFICINA 3 ESTRUTURA E DINÂMICA DA TERRA.....	112
FIGURA 16 – OFICINA 4 ESTUDO DAS ROCHAS E MINERAIS	114
FIGURA 17 – OFICINA 5 SOBRE FÓSSEIS	116

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO DOS TRABALHOS POR ENPEC.	62
GRÁFICO 2 – ESPECIALIZAÇÃO	95
GRÁFICO 3 – ATUAÇÃO	96
GRÁFICO 4 – NÚMERO DE VISITAS POR ANO	97
GRÁFICO 5 – DISCIPLINAS RELACIONADAS À VISITAÇÃO	98
GRÁFICO 6 – TEMÁTICAS ABORDADAS DURANTE VISITAÇÃO	99

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 INTERFACES MUSEU E ESCOLA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	20
2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: COMPREENDENDO UM CONCEITO	20
2.1.1 Categorias e indicadores da alfabetização científica.....	22
2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	26
2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ESPAÇOS NÃO FORMAIS.....	32
2.3.1 Educação não formal, os museus de história natural e a alfabetização científica	37
2.4 MUSEUS, FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS: RELAÇÕES NECESSÁRIAS	45
3 MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	50
3.1 OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E SUA HISTÓRIA.....	50
3.2 MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E MUSEU DE CIÊNCIAS: ENTRE SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS	54
3.3 ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO: RELAÇÃO MUSEU-ESCOLA.....	57
3.4 MUSEU DA TERRA E DA VIDA E A PALEONTOLOGIA EM MAFRA.....	71
3.4.1 Fósseis em Mafra	72
3.4.2 O Museu da Terra e da Vida: sua história.	76
4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	84
4.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	84
4.2 ETAPAS E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	85
4.2.1 Proposta didática: elaboração do curso de formação continuada	86
4.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE.....	90
5 A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DA TERRA E DA VIDA.....	93
5.1 AS COMPREENSÕES DOS PROFESSORES	93
5.2 DESENVOLVIMENTO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	102
5.3 DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS	105
5.4 INDICADORES DE ANÁLISE	119
5.4.1 Indicador científico	120

5.4.1.1 Atributo do indicador científico	122
5.4.2 Indicador institucional	133
5.4.2.1 Atributos do indicador institucional	134
5.4.3 Indicador interface social.....	140
5.4.3.1 Atributos do indicador interface social	141
5.4.4 Indicador estético/afetivo.....	144
5.4.4.1 Atributos do indicador estético/afetivo	145
5.4.5 Indicador pedagógico	150
5.4.5.1 Atributos do indicador pedagógico	151
5.4.6 Indicadores e professores cursistas	157
6 CONCLUSÃO	159
REFERÊNCIAS.....	165
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES	178
APÊNDICE B – PROPOSTA DIDÁTICA	181
APÊNDICE C – UNIDADES DE SIGNIFICADO	239
APÊNDICE D – DIÁRIO DE BORDO	251
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	258

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais é necessário o desenvolvimento de propostas educativas diferenciadas. Propostas que sejam atraentes e ao mesmo tempo significativas e proveitosas para a aprendizagem, propostas cujo sentido de constituir conhecimento ultrapasse os limites da sala de aula.

Segundo Marandino et al. (2003), é crescente a importância da elaboração de políticas e estratégias pedagógicas que auxiliem na compreensão e na constituição do conhecimento dentro e fora da escola. Dessa forma, aponta que “a educação em ciências é uma prática social que vem sendo ampliada e desenvolvida nos chamados espaços não formais de educação e nas diferentes mídias” (MARANDINO et al., 2003, p. 1).

Entre uma variedade imensa de espaços e meios de divulgação do conhecimento, estão os museus de História Natural. São espaços não formais de educação que possibilitam experiências diferenciadas, atrativas, contato com peças contendo materiais biológicos e pesquisas. Segundo Silva e Diniz (2011), a parcela mais numerosa de pessoas que visitam esses espaços é composta pelo público escolar, entretanto, a procura por esses espaços vem se expandindo nos últimos anos por parte de todos os públicos.

Os museus mudaram muito com o passar dos anos. Nos primórdios eram compreendidos como gabinetes de curiosidades. Após o séc. XVI então se tornam espaços direcionados exclusivamente à pesquisa. Até que, mais tarde entre o séc. XVIII e XIX, oportunizaram a visitação pública em suas exposições. Mas é preciso destacar que esse processo demandou tempo e foi articulado a diversas transições e inovações históricas. Desse modo, o museu “nem sempre teve esse caráter educativo e a compreensão dos museus como espaços de educação é relativamente recente se compararmos com o tempo de existência destas instituições” (COSTA, 2009, p. 55).

Segundo Schuwanke e Silva (2010, p. 682), o entendimento sobre a função social dos museus mudou significativamente nas últimas décadas: “os museus antes vistos como instituições que adquiriam e guardavam peças que poderiam vir a ser objetos de estudo no futuro, são considerados hoje locais de intensa atividade científica, cultural e educativa”. Cazelli, Costa e Mahomed (2010) destacam que esse entendimento cultural e educativo se fortaleceu em meados do século XX, momento em que o papel educacional dos museus passou a ser reconhecido, principalmente a

partir dos museus científicos. Nesse momento os museus passam a ser identificados espaços não formais de educação, ambientes diferentes da escola que possibilitam diversas atividades educativas e também importantes meios de acesso ao conhecimento.

A crescente procura por museus como forma de promover atividades educativas diferenciadas pode indicar a tendência de aprimoramento do processo de alfabetização científica, como expõe Lorenzetti e Delizoicov (2001) ao afirmarem que a escola sozinha tem dificuldade em disponibilizar as informações científicas necessárias para a formação dos alunos, sendo assim necessário proporcionar ações que privilegiem a aprendizagem em outros contextos. Cazelli et al. (1999), reforça essa compreensão ao expor que, na realidade, nos dias de hoje a educação em ciências não deve se limitar à escola para proporcionar os conhecimentos e informações científicas necessárias para a formação dos alunos, reforçando assim a relevância dos espaços não formais para a alfabetização científica dos indivíduos. Assim:

A escola deverá concentrar-se naqueles conceitos que são necessários para uma instrução científica, desenvolvendo paralelamente habilidades e atitudes necessárias para compreender os demais conteúdos que envolvem a ciência, seja no espaço escolar ou em espaços não formais (LORENZETTI, 2000, p. 46).

Como forma de potencializar a educação dos indivíduos, é interessante que haja a articulação entre a escola e os espaços não formais, como os museus, que podem contribuir significativamente para a alfabetização científica. Destacamos que a alfabetização científica faz parte de um processo contínuo, sendo que esta beneficia o estudante de maneira imediata:

O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania (BRASIL, 1997, p. 23).

Ao fundamentar o ensino de Ciências nos anos iniciais, com base nos propósitos da alfabetização científica, incentiva que este tenha ainda um maior envolvimento com o conhecimento. Facilita a compreensão e favorece o estabelecimento da relação da ciência com os fenômenos cotidianos. A vantagem do contato desde cedo com os conhecimentos científicos se fortalece ao se considerar

que “as crianças pequenas, inseridas nos primeiros anos da escolarização, possuem uma enorme curiosidade e desejo de compreender o mundo a sua volta” (VIECHENESKI; CARLETTTO, 2013, p. 527).

Compreende-se que a parceria entre museus e escola é necessária. Se essa relação for promovida de forma construtiva “o museu e a escola não aparecem mais como duas instituições culturais paralelas, mas como instituições complementares uma em relação à outra” (ALLARD; BOUCHER, 1991 apud MARTINS, 2006, p. 47).

Nessa perspectiva, é evidente o valor da interação entre essas instituições. No entanto, para que esta vinculação aconteça, é preciso fortalecer as relações do museu com a escola, com o ensino de Ciências, com os professores e com os alunos.

É a partir das considerações apresentadas, se ampara a escolha do museu como tema deste trabalho. O Museu da Terra e da Vida (MTV), consiste em um museu de história natural com ênfase em paleontologia, funcionando vinculado ao Centro Paleontológico (CENPALEO), da Universidade do Contestado. Considerando a experiência de trabalho vivenciada nessa instituição, apresenta-se a motivação para o desenvolvimento desta pesquisa.

O CENPALEO foi criado em 1997 em virtude do descobrimento de fósseis na cidade de Mafra, em Santa Catarina. A instituição do Centro se deu vinculada à Universidade do Contestado-UnC, presente na cidade. Atualmente, o CENPALEO conta com um vasto acervo e tem diversas pesquisas em desenvolvimento. Conta com a visitação de estudantes da Educação Básica, do Ensino Superior, da Pós-Graduação, de professores e da comunidade em geral.

Durante a Graduação em Ciências Biológicas, visitei pela primeira vez o CENPALEO - Museu da Terra e da Vida e foi nesse momento que houve o interesse por suas atividades. Após colação de grau, participei em diversas atividades do museu por intermédio de uma bolsa de incentivo a ações científicas, estágios, monitoramento de exposições e eventos desse espaço, mais tarde viabilizou-se a minha participação como membro da equipe do CENPALEO e MTV.

Após algum tempo trabalhando no MTV, o envolvimento com as atividades pedagógicas desse espaço foi inevitável, entre ações e conversas com o grupo de trabalho, percebi que as possibilidades de interação pedagógica do museu são diversas e que muito ainda podem ser aprimoradas. Surgiu assim, o interesse por aprofundar os conhecimentos nessa área, investigar o potencial educacional do

museu e em estreitar a relação entre museu e escola por meio do ponto que os une: a ciência.

Assim, a problemática delimitada para orientar este estudo se traduz na seguinte questão: **quais as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida para a promoção da alfabetização científica dos professores dos anos iniciais?**

Para responder a essa problemática estabelecemos como objetivo geral deste estudo analisar as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida, a fim de promover a alfabetização científica aos professores de anos iniciais da rede pública de Mafra – SC, abordando temáticas relacionadas à paleontologia.

Considerando o notável interesse dos grupos escolares do ensino fundamental à visita ao museu e partindo do pressuposto da importância da história natural nesta fase da aprendizagem, selecionamos então os professores dos anos iniciais para a participação no curso de formação e, concomitantemente, para serem os sujeitos da análise desta pesquisa. A finalidade última do curso foi que os professores desenvolvessem atividades articulando os conhecimentos existentes no MTV com os conhecimentos construídos no contexto escolar.

A partir desse enfoque, definimos como objetivos específicos: (1) caracterizar a produção científica do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências acerca dos museus e suas interfaces com a escola; (2) investigar as compreensões de professores atuantes nos anos iniciais da rede pública de Mafra - SC sobre o trabalho desenvolvido no Museu da Terra e da Vida; (3) propor, planejar, realizar e analisar um curso de formação continuada, desenvolvido no Museu da Terra e da Vida; (4) analisar a presença de indicadores de alfabetização científica nas oficinas pedagógicas desenvolvidas no curso.

Para cumprir os objetivos deste estudo, desenvolvemos a pesquisa em quatro etapas. Na primeira etapa realizou-se o desenvolvimento da investigação documental, por meio de análise dos artigos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), entre o período de 1997 e 2015, que abordaram a temática e a relação entre o museu e a escola.

Com base neste estudo estruturamos a segunda etapa da pesquisa. Consideramos necessário pesquisar nas escolas de Mafra - SC, cidade onde se encontram o MTV e o CENPALEO, como os professores dos anos iniciais

compreendem as atividades realizadas no museu e de que maneira eles as articulam com o contexto escolar. Para isso foi aplicado um questionário para professores de escolas da área urbana da cidade de Mafra. Por meio destes dados foi possível observar: o envolvimento e entendimento que os professores apresentavam com relação ao museu, os temas a que eles têm maior interesse; e sobre como é possível aproximar o museu da escola, potencializando suas práticas docentes.

Na terceira etapa, orientando-se pelos dados originados no questionário, foi elaborado um projeto de formação continuada que se realizou em forma de oficinas pedagógicas para os professores dos anos iniciais, envolvendo a temática história natural com ênfase em paleontologia, seguidamente da implementação do curso de formação continuada e da análise dos dados que trouxe à tona.

A apresentação desta pesquisa está distribuída em capítulos. O capítulo um evidencia a **introdução** da pesquisa. No capítulo dois, **Interfaces museu e escola para a alfabetização científica de crianças**, são apresentadas compreensões que envolvem a alfabetização científica e a relação estabelecida entre ensino de Ciências e os espaços não formais de educação, com foco nos museus.

O terceiro capítulo, **Museus de história natural e educação em Ciências**, apresenta um breve histórico sobre a trajetórias dos museus, com uma articulação e direcionamento para os museus de história natural e museus de ciência. Na sequência, discute-se sobre os museus como espaços não formais de divulgação científica, a relação entre museu e escola e ainda sobre paleontologia em Mafra, o Museu da Terra e da Vida e acontecimentos que desencadearam a criação desses espaços, além de momentos marcantes em sua trajetória.

O quarto capítulo, nomeado **Metodologia da pesquisa**, organiza-se em etapas do procedimento do trabalho. São elas: a natureza da pesquisa, as etapas de desenvolvimento e seu detalhamento. Ainda neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada para a análise.

No capítulo seguinte, apresenta-se os dados constituídos durante a pesquisa e suas análises acerca da **promoção da alfabetização científica no Museu da Terra e da Vida**. Apresentamos detalhadamente os desenvolvimentos, os dados obtidos em cada etapa da pesquisa e ainda o emprego de indicadores e suas respectivas análises.

Para encerrar, apresentamos as **Conclusões**. Nesta seção se realizam discussões sobre o processo da pesquisa, sobre seus resultados e impressões causadas, bem como sobre as dificuldades encontradas na sua trajetória.

2 INTERFACES MUSEU E ESCOLA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O ensino de Ciências, a alfabetização científica (AC) e os museus apresentam muitas relações interessantes para a educação, dentre elas, a contribuição para a formação de cidadãos críticos e interessados pela ciência, considerando que essa é cada vez mais indispensável tendo em vista a presença da ciência e da tecnologia na sociedade. A relação entre os museus e o ensino de Ciências possibilita contribuições ainda maiores quando apoiados em propostas que privilegiem a promoção da AC.

Quando articulamos o museu com as atividades escolares, almejamos um aproveitamento ainda mais intenso dos conhecimentos científicos. Para que este realmente se desenvolva, é preciso fortalecer a interação entre os grupos, alunos, professores e museu. Para tanto, o museu precisa dispor de atividades que aproximem esses grupos e informem sobre o seu potencial, sendo interessante estreitar a comunicação com os professores, que intermediam as ações entre os dois espaços.

Nesse sentido, objetivamos, neste trabalho, analisar as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida, a fim de promover a alfabetização científica aos professores de anos iniciais da rede pública de Mafra – SC, abordando temáticas relacionadas à paleontologia.

Ao trazer a AC como proposta, é necessário considerar que este é um termo abrangente. Neste capítulo serão apresentados aprofundamentos sobre o tema, seus pressupostos e subdivisões. Também discutiremos a relação estabelecida entre ensino de Ciências e os espaços não formais de educação, enfatizando nesse momento os museus, considerando a necessidade e importância de que essa relação seja estabelecida desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

Os espaços não formais de educação têm objetivos e abordagens próprias, mas são excelentes aliados para a aprendizagem dos indivíduos.

2.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: COMPREENDENDO UM CONCEITO

Estamos expostos diariamente a vários embates políticos, científicos, econômicos, sociais e precisamos estar bem apoiados nos diversos conhecimentos para que possamos nos posicionar e argumentar sobre os assuntos que nos envolvem. Dentre eles, a ciência e a tecnologia ocupam destaque no cenário atual. O

conhecimento científico influencia diariamente a vida dos indivíduos e cada vez mais estamos dependentes dele, de acordo com Lorenzetti (2000, p. 39), que ainda defende que: “assim, todos os indivíduos, independente de sua formação e profissão, convivem diariamente com estes conhecimentos, necessitando de um maior e melhor entendimento da ciência e suas aplicações”.

Desse modo, cresce gradativamente o estímulo a ações educativas que privilegiem a criticidade dos indivíduos e os auxilie na vivência na sociedade atual. Para prosperar como cidadãos, é indispensável a ampliação do conhecimento científico, o estímulo a formação de opiniões e a conexão dos conhecimentos com as ações do nosso cotidiano, pois:

Tendo acesso a estes conhecimentos, os indivíduos terão a oportunidade de aprender e fazer melhor uso da ciência, conhecendo-a profundamente e possuindo conhecimentos suficientes para ensejar uma tomada de posição instrumentalizando a realizar um balanço entre os malefícios/benefícios da Ciência e da Tecnologia (LORENZETTI, 2000, p. 34).

Na literatura de Ciências observamos vários termos relativos à formação de cidadãos mais críticos e participantes na sociedade. Contudo, nesta pesquisa optamos pelo termo alfabetização científica, cientes na formação de indivíduos mais críticos e ativos perante a sociedade e envolvidos com o seu meio.

O desenvolvimento da AC é proveniente de um contínuo processo formativo, no qual a diversidade de espaços, de atividades e conhecimentos a fortalecem e são fundamentais.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a origem do termo se deu da expressão francesa *alphabétisation scientifique*, cuja tradução literal é “alfabetização científica”. A expressão vem ganhando força nas discussões sobre educação no Brasil.

A AC se destaca como um processo que vai além do domínio da leitura e escrita, se estendendo à compreensão, aquisição de significados, até a produção de interferências efetivas no contexto do indivíduo. Deve ser capaz de subsidiar sua autonomia, como nos esclarece Freire (1980, p. 110):

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Alguns autores como Cazelli (1992), Lorenzetti (2000), Auler e Delizoicov (2001), Chassot (2000), Krasilchick e Marandino (2004), defendem a utilização do termo alfabetização científica e reforçam a sua abrangência para além da capacidade de leitura e escrita dos indivíduos, mas sim a competência de compreender e expressar opiniões de forma crítica sobre assuntos científicos.

Segundo Shen (1975), as habilidades literárias não devem ser um pré-requisito para a AC, pois essa última pode ser alcançada de outras formas como pela fala e por imagens.

Lorenzetti (2000) amplia suas considerações, argumenta sobre a presença de outros aspectos importantes no processo da AC, entre eles a potencialização da compreensão e atribuição de significados, que, segundo o autor, podem ser desenvolvidos ainda antes de o indivíduo se apropriar da leitura e da escrita.

Esta concepção pode ser aplicada nas Séries Iniciais [anos iniciais] do Ensino Fundamental, quando a maioria dos alunos ainda não domina o código escrito. Defendo que neste nível de ensino a ênfase deverá estar centrada no significado que os conceitos científicos apresentam (LORENZETTI, 2000, p. 85).

A partir dessa compreensão, a AC pode ser vista de forma diferenciada no processo de aprendizagem escolar. Podemos aprender a ler e escrever por intermédio da ciência e assim “dominar determinados conhecimentos que permitiriam o uso dessas habilidades nas práticas sociais de leitura e escrita” (BONFIM, 2015, p. 56), possibilitando então que estas sejam trabalhadas em conjunto e ao longo do tempo fortaleçam a formação dos alunos como cidadãos.

Considerando a grande aceitação do termo alfabetização científica na literatura nacional e as diversas discussões e compreensões que o envolvem, sendo que alguns autores demonstram a necessidade de aprofundamento no tema. A expressão pode ainda ser subdividida em categorias, as quais se diferenciam pelo nível de interação e de inserção dos indivíduos na AC, ou ainda podem indicar evidências sobre o desenvolvimento da AC entre eles.

2.1.1 Categorias e indicadores da alfabetização científica

A AC é um termo de tamanha abrangência que alguns autores propõem categorizações para melhor delimitá-la. Shen (1975), propõe a subdivisão em

categorias “prática”, “cívica” e “cultural”; Bybee (1995), subdivide em “funcional”, “conceitual e processual” e “multidimensional”; Sasseron (2008) apresenta indicadores para a AC nos anos iniciais; Cerati (2014) elencou indicadores para a análise e compreensão do processo de AC em jardins botânicos.

Lorenzetti (2000) expõe que as diferenças entre as categorias desses autores não se apresentam apenas quanto aos objetivos de ensino, mas se estende ao público considerado e aos seus meios de disseminação. Ao abordar as categorias de Shen, o autor nos mostra que estas estão fortemente ligadas à intencionalidade da ação docente e ao desenvolvimento de determinado conhecimento científico.

Segundo Shen (1975), a alfabetização científica prática se dá por meio do domínio dos conhecimentos científicos relacionados às necessidades humanas mais básicas e cotidianas, as quais podem influenciar os padrões de vida dos indivíduos. Lorenzetti (2000) enfatiza que esta categoria deveria estar ao acesso de toda a sociedade e que precisa ser trabalhada nas escolas em todos os níveis, incluído aqueles que ainda não desenvolveram as habilidades de escrita e leitura, pois “é aquela que torna o indivíduo apto a resolver, de forma imediata, problemas básicos que afetam a sua vida” (LORENZETTI, 2000, p. 44).

A alfabetização científica “cívica”, segundo Shen (1975), tem como objetivo tornar os cidadãos conscientes e críticos sobre questões relacionadas à ciência, para que eles possam opinar, participar dos processos democráticos, conhecer as contribuições e implicações da ciência na vida, tornando-se mais preocupados com os rumos da ciência e da tecnologia no mundo. De acordo com o autor, para atingir um nível mínimo funcional da alfabetização científica cívica é necessário que estejamos mais envolvidos com a ciência, principalmente por meio da escola. “O ensino da ciência nas escolas primárias e secundárias também deve ser mais eficaz para fornecer as bases para uma familiaridade ao longo da vida com a ciência e a consciência das suas implicações sociais” (SHEN, 1975, p. 267, nossa tradução). No entanto, para o autor, é preciso que estas informações sejam disponibilizadas por meio de uma linguagem acessível, de forma que seja de fácil entendimento dos indivíduos.

A alfabetização científica cultural apresentada por Shen (1975) é motivada pelo desejo do indivíduo de conhecer mais sobre a ciência e tecnologia. Segundo Lorenzetti (2000), a alfabetização científica “cultural”, está associada a uma pequena parte da população, a qual procura se aprofundar nos saberes sobre a ciência e a

tecnologia por meios e espaços que disponibilizem informações específicas para ampliar seus conhecimentos, sendo que esta motivação advém por parte do indivíduo. Assim, esses conhecimentos podem exercer forte influência sobre ele e sobre suas opiniões, bem como promovê-los até mesmo a líderes comunitários, devido a um maior aproveitamento do conhecimento.

As categorias elaboradas por Bybee (1995) têm como foco a apropriação do conhecimento científico pelo indivíduo.

A alfabetização científica “funcional” é a responsável pela aquisição de vocabulário científico por parte do aluno, onde o professor acrescenta novos conceitos a cada nível, todavia, estes devem ser inseridos de forma significativa e contextualizada. Na segunda categoria, alfabetização científica “conceitual e processual” os alunos conseguem atribuir significados próprios a esses conceitos, relacionando informações e compreendendo os processos de interação entre a ciência, a tecnologia e o conhecimento.

De acordo com Lorenzetti (2000), o indivíduo consegue atingir o nível de alfabetização científica “multidimensional” a partir do momento que se apropria do conhecimento e consegue incorporá-lo ao seu dia-a-dia.

A AC é um processo contínuo, influenciado por diversos meios e ambientes, sendo a escola o principal local que ela deve ganhar força. Considerando que a AC é um processo que se inicia muito antes da leitura e escrita, é necessário que na escola ela seja valorizada desde os primeiros anos de escolarização.

Até o momento, as categorias de Shen e Bybee seguem resistentes, sendo muito utilizadas entre os autores nacionais nas pesquisas e discussões recentes sobre AC. Com relação as categorias de Shen, percebemos que “mesmo essa área de pesquisa tendo aprofundado a discussão sobre a AC, continua utilizando esse autor como referência para embasar algumas discussões” (VAINE; LORENZETTI, 2017, p 3).

Para Sasseron e Carvalho (2008), é importante que se desenvolvam algumas habilidades entre os alunos, para que efetivamente os conhecimentos sejam incorporados, compreendidos e os indivíduos se apropriem, tornando-se então familiarizados com a ciência. Dessa forma, as autoras propõem indicadores que podem fornecer evidências de que o processo de AC está se desenvolvendo entre os alunos. “Nossos **indicadores** têm a função de nos mostrar algumas destrezas que

devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338, grifo das autoras).

Estes indicadores estão organizados em três grupos. O primeiro está relacionado com os dados constituídos em uma investigação envolvendo a seriação, organização e classificação de informações. O grupo “incorpora, então, as ações desempenhadas nas tarefas de organizar, classificar e seriar estes dados” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 338). Segundo as autoras, neste momento se procura uma relação entre os elementos com a finalidade de organizá-los.

O segundo grupo envolve dimensões relacionadas à estruturação do pensamento, envolvendo o raciocínio lógico e raciocínio proporcional. Estes indicadores demonstram formas indispensáveis de organizar o raciocínio de forma a construir ideias lógicas e objetivas aos alunos.

O terceiro grupo reúne os indicadores ligados diretamente à construção do entendimento da situação proposta, denominados: levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação. Esse grupo de indicadores deve surgir nas etapas finais das discussões com os alunos, “pois caracterizam-se por serem o trabalho com as variáveis envolvidas no fenômeno e a busca por relações capazes de descreverem as situações para aquele contexto e outros semelhantes” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 339).

Vale a pena ressaltar que a presença de um indicador não inviabiliza a manifestação de outro. Ao contrário: durante as argumentações em sala de aula nas quais os alunos tentam explicar ou justificar uma ideia, é provável que os indicadores demonstrem suporte e apoio a explanação que está sendo feita. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 339).

Além das categorias e indicadores de AC propostos para o espaço escolar, como apresentado anteriormente, também são propostos indicadores para o espaço não formal de educação.

Inicialmente, eram aplicados os mesmos indicadores e categorias, tanto ao espaço formal quanto ao espaço não formal. No entanto, atualmente o grupo de pesquisa liderado pela professora Martha Marandino, da Faculdade de Educação da USP, tem elaborado novas propostas e sistematicamente incorporado indicadores específicos para a análise da AC nos espaços não formais de educação. Cerati (2014), propõe e apresenta em sua pesquisa um conjunto de indicadores elaborados para espaços não formais, os quais serão discutidos no item 2.3.

2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), o acesso ao conhecimento científico ocorre por diferentes formas e ambientes, no entanto, é principalmente a partir da escola, por meio do ensino de Ciências, que acontece a sistematização e formação dos conceitos científicos.

Os conteúdos programáticos trabalhados nas escolas, essencialmente no ensino de Ciências, deveriam abranger os conhecimentos científicos a fim de informar os alunos sobre a presença da ciência em nosso cotidiano, “possibilitando aos alunos a compreensão de seu universo, na qual a linguagem das ciências passa a ter significado” (LORENZETTI, 2000, p. 76).

As crianças convivem diariamente com conhecimentos da ciência e da tecnologia e por não estarem restritos aos adultos, argumentamos sobre a relevância do desenvolvimento da AC para esta faixa etária, especialmente na escola, onde os conhecimentos são sistematizados.

É preciso trabalhar continuamente os benefícios e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade, pois “aumentar o nível de entendimento público da ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem” (LORENZETTI, 2000, p. 47).

Entretanto, isso nem sempre é o que ocorre, pois “tal prática não condiz com as ações em voga que, muitas vezes, limitam os alunos a aprenderem somente as noções e conceitos científicos” (BONFIM, 2015, p. 58). Segundo Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), esses conceitos até mesmo ampliam o vocabulário dos alunos, no entanto, a atribuição de significados pode ser falha e tais conceitos acabam ficando dissociados da sua realidade.

Sasseron e Carvalho (2008), argumentam sobre a necessidade de ir além dos conceitos. É preciso que os alunos construam um entendimento sobre a ciência e “sejam capazes de discutir tais informações, reflitam sobre os impactos que tais fatos podem representar e levar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 336).

Mesmo com a existência de propostas educacionais e pesquisas que apresentam a necessidade de aprimorar a maneira de ensinar, a resistência no meio

escolar ainda é recorrente. Os fatores de resistência podem estar associados à consequência de estarmos ainda muito incorporados a uma educação tradicional, processos de aprendizagem conservadores e até mesmo pouco flexíveis. Entretanto, gradativamente, novas propostas vêm sendo empregadas.

[...] hoje existe um número crescente de propostas e projetos que valorizam os modelos dialógicos, ou seja, aqueles que de alguma forma compreendem que a comunicação entre ciência e sociedade não é uma via de mão única, mas sim que a sociedade tem um papel determinante – e pode vir a ter ainda mais – nos rumos da ciência (NAVAS; CONTIER; MARANDINO, 2007, p. 1).

Viecheneski e Carletto (2011) discorrem sobre a expectativa de que as instituições de ensino promovam novas propostas educativas, de modo a valorizarem a aprendizagem e estabelecerem a aproximação dos alunos com os conhecimentos científicos. Almeja-se, assim, contribuir para que a criança compreenda o mundo e suas transformações, mas também “saiba utilizar os conceitos científicos aprendidos para enfrentar os desafios da vida e realizar escolhas responsáveis em seu cotidiano” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2011, p. 2).

O ensino de Ciências com seus métodos, linguagem e conteúdos próprios deve promover a formação integral do cidadão, como ser pensante e atuante, e como corresponsável pelos destinos da sociedade. A criança, desde as Séries Iniciais [anos iniciais], é cidadã que se constrói através de inúmeros atos interativos com os outros e com o meio em que vive. Ela é sujeito de seus conhecimentos (LORENZETTI, 2000, p. 18).

Visto que a escola, no período em que desenvolve suas atividades com os alunos, não consegue abranger todas as informações, é preciso então delimitar o que vai ensinar. Essa redução de conteúdos para cumprir a proposta curricular é necessária e exige a seleção dos conhecimentos considerados mais significativos.

A escola devesse concentrar-se naqueles conceitos que são necessários para uma instrução científica, desenvolvendo paralelamente habilidades e atitudes necessárias para compreender os demais conteúdos que envolvem a ciência, seja no espaço escolar ou em espaços não formais (LORENZETTI, 2000, p. 46).

Mesmo a delimitação dos conteúdos sendo uma necessidade, a escola e professores precisam ter cautela, pois estes devem subsidiar uma aprendizagem em ciências que possibilite a atribuição de significados aos alunos. Mas não podemos

pensar que estes conseguirão incorporar todos os conhecimentos sobre ciência apresentados, não é essa a intenção. Devemos considerar que:

[...] ser alfabetizado cientificamente não implica em dominar todo o conhecimento científico, isso seria impossível, pois nem os próprios cientistas têm domínio de todas as áreas. Ser alfabetizado em ciência significa ter o mínimo do conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade e ambiente (LONARDONI; CARVALHO, 2012, p. 3).

Mesmo acreditando na importância de um maior envolvimento dos alunos com a ciência e com a tecnologia, é evidente que esse ganha ênfase dos professores apenas nos anos finais do Ensino Fundamental, o que é desvantajoso, pois, desde pequenos já nos relacionamos com a ciência e com a tecnologia. Desse modo, os conhecimentos científicos precisam ser trabalhados pelos docentes desde cedo na escola. De acordo com Lorenzetti (2000), considerando que é na escola, por meio do ensino de Ciências que as crianças têm a oportunidade de ampliar, sistematizar e contextualizar os conhecimentos científicos, é essencial que esses saberes sejam promovidos desde cedo, já nos primeiros anos da escolarização. Sasseron e Carvalho complementam essa ideia:

Nossa atenção recai sobre as séries iniciais [anos iniciais] do Ensino Fundamental, pois partimos da premissa de que é necessário iniciar o processo de Alfabetização Científica desde as primeiras séries da escolarização, permitindo que os alunos trabalhem ativamente no processo de construção do conhecimento e debate de ideias que afligem sua realidade (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 336).

Segundo Chassot (2003), como forma de privilegiar e potencializar a educação, a AC pode ser uma forma de tornar a educação mais comprometida, enfatizando que esta deve ser uma preocupação desde o Ensino Fundamental e ainda mais, deve ser articulada aos primeiros anos da escolarização.

O estudante não é só cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer Ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e desenvolvimento mental, para assim viabilizar sua capacidade plena de exercício da cidadania (BRASIL, 1997, p. 23).

A partir dessa perspectiva, os professores precisam estar envolvidos com os princípios da AC, para assim contribuir e potencializar ainda mais a educação nos anos iniciais, visto que o ensino de Ciências pode favorecer a compreensão da ciência

e da tecnologia e sua relação com os fenômenos cotidianos e ainda considerando que é “o nível que mais afeta a cidadania, deve ser visto como um compromisso de todo o país, em todas as suas instâncias e segmentos” (RAUPP, 2009, p. 198).

De acordo Viecheneski e Carletto (2013), as crianças nos primeiros anos de escolarização apresentam imensa curiosidade e desejo de conhecer e compreender o mundo que as rodeia. Assim, o ensino de Ciências fundamentado na AC nos anos iniciais, ganha força. Lorenzetti afirma:

O ensino de Ciências nas Séries Iniciais [anos iniciais] deverá propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades necessárias para se orientarem nesta sociedade complexa, compreendendo o que se passa à sua volta, tomando posição e intervindo na sua realidade (LORENZETTI, 2000, p. 14).

O autor salienta ainda que a apropriação dos conhecimentos acontece a partir do momento que a criança vem ao mundo. Contudo, o ensino de Ciências deve desenvolver sua criticidade, sua consciência e sua participação na sociedade como cidadãos ativos. Isso deve acontecer por meio da potencialização de habilidades e atitudes que auxiliarão no cotidiano, pois “é assim que entendo que o ensino de Ciências cumpre, de fato, a sua função social” (LORENZETTI, 2000. p. 48).

Precisamos, dessa forma, valorizar o ensino nos anos iniciais, pois a aproximação das crianças com os conhecimentos científicos beneficia a sua aprendizagem, proporciona maior familiaridade e possibilita um melhor aproveitamento ao longo da escolarização, minimizando a construção de pré-conceitos equivocados, os quais muitas vezes prejudicam a sua aprendizagem. Portanto, segundo Lorenzetti (2000), esta ênfase deve estar presente desde os anos iniciais, para que as crianças possam compreender que a ciência é feita por homens e mulheres, e não desenvolvam uma visão mítica da ciência e da figura dos cientistas.

Como já abordado anteriormente, a AC é um processo amplo e contínuo, sendo assim, é essencial o seu desenvolvimento desde os primeiros anos de escolarização. Segundo Viecheneski e Carletto (2013), a AC nesse nível de escolarização pode ainda ir além da articulação com o ensino de Ciências e colaborar ou mesmo serem trabalhadas em conjunto com outras disciplinas e até mesmo no processo de leitura e escrita.

A alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever. Nesta perspectiva o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 13).

Nesse sentido, um ponto a ser considerado é o modo que esses conhecimentos serão abordados. No ensino de Ciências às crianças não deve se focar o domínio rigoroso dos conceitos científicos, mas o trabalho docente deve ser realizado em uma linguagem de fácil entendimento.

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007, p. 362).

Para que o ensino de Ciências seja potencializado e consigamos construir uma educação de melhor qualidade, alguns princípios precisam estar presentes. Segundo Moraes (1995), dez princípios básicos deverão ser considerados para o desenvolvimento do ensino de Ciências nos anos iniciais. Lorenzetti (2000), os apresenta de forma resumida como:

- a) conhecimento e o desenvolvimento intelectual da criança se constroem através da sua capacidade de explorar o ambiente/realidade que a cerca.
- b) A função do professor deve ser o de facilitador da aprendizagem, criando condições para a construção do conhecimento.
- c) A construção do conhecimento se dá através de atividades que priorizem a observação e a experimentação, levando a criança a descobrir resultados, sempre partindo de sua realidade e de seus interesses.
- d) É fundamental partir da realidade das crianças, sempre levando em consideração os conhecimentos já existentes para, a partir destes, construírem os novos conhecimentos.
- e) A experimentação é uma atividade que, além de propiciar a aquisição de conhecimentos, oportuniza o desenvolvimento das habilidades e atitudes científicas.
- f) Os conteúdos do ensino de Ciências também devem partir da realidade dos alunos, fazendo-se sempre uma ligação entre aquilo que se está aprendendo com a aplicação na vida diária das crianças.
- g) Uma constante inter-relação entre o ensino de Ciências e demais disciplinas torna-se vital. Também nas aulas de Ciências deve-se priorizar a reflexão, a comunicação oral e a escrita, entre outras.
- h) Professor precisa estar sempre predisposto a aprender junto com os alunos.
- i) A leitura do mundo também se faz presente no ensino de Ciências. Através da observação, da construção de conceitos e da aquisição de

habilidades de pensamento, o aluno desenvolve a capacidade de solucionar problemas.

- j) ensino de Ciências deve proporcionar uma compreensão ampla do mundo e da realidade, contribuindo de maneira efetiva para que o aluno se torne sujeito de sua própria história (LORENZETTI, 2000, p. 20-21).

Mesmo os princípios apresentados sendo básicos, ainda hoje muitos deles aparecem nas pesquisas como deficitários, ou mesmo pouco presentes na realidade escolar. Isso é negativo para o ensino, já que esses princípios precisam efetivamente compor as propostas de ensino de Ciências desde os primeiros anos da escolarização.

Nessa perspectiva, quando consideramos a educação científica para as crianças, ainda nos deparamos com a resistência no seu desenvolvimento, uma vez “que muitos docentes consideram que alunos nesta faixa etária não têm condições de compreender os conhecimentos científicos” (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012 p. 855).

Devemos refletir sobre essa compreensão. Já que o conhecimento é um processo contínuo e estamos diariamente expostos à ciência e à tecnologia, precisamos compreender seu funcionamento em nosso cotidiano. Assim, é indispensável o trabalho com as crianças desde cedo, pois “só aprendemos quando nos envolvemos profundamente naquilo que aprendemos, quando o que estamos aprendendo tem sentido para as nossas vidas” (GADOTTI, 2005, p. 3).

Bonfim (2015), reforça essa afirmação apontando que o aluno que tem acesso ao conhecimento científico e se apropria dele, terá subsídios para tomar decisões frente aos desafios da sociedade. Entretanto, é importante destacar que todos os níveis da educação devem contribuir para a compreensão do mundo, incluindo a Educação Básica. Compreender o mundo pressupõe entender como a ciência e a tecnologia funcionam e como elas interferem e são influenciadas pela sociedade.

Nesta perspectiva o indivíduo que não possuir determinados conhecimentos acabará ficando à margem da sociedade, ou seja, excluído do processo de tomada de decisões, e por consequência não terá instrumentos, por exemplo, para reivindicar por seus direitos sociais, e buscar melhores condições de vida (BONFIM, 2015, p. 35).

Segundo Raupp (2009), a educação científica é extremamente importante, mas, para que consigamos usufruí-la precisamos desenvolver uma educação básica de qualidade para as crianças, adolescentes e jovens. Focando nessa proposta, o seu

planejamento precisa dispor da articulação com outros espaços para diversificar suas atividades e auxiliar o aprendizado, como os espaços não formais, locais que cada vez mais estão envolvidos com a educação.

2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ESPAÇOS NÃO FORMAIS

A ciência e a tecnologia estão presentes em nosso dia-a-dia e a socialização de suas ações ocorre de maneiras diversas: na escola, pela TV, revistas, jornais, internet e também por meio dos museus. Todos estes são meios de divulgar impactos, resultados, benefícios e malefícios da ciência e da tecnologia para a sociedade, mas que também favorecem a construção de conhecimentos e a formação da opinião da população.

Na literatura, observamos definições específicas para diferenciar espaços onde a educação pode ser promovida, entre elas a de espaços formais e não formais de educação. O espaço formal de educação é o espaço escolar, “um local onde a educação ali realizada é formalizada, garantida por Lei e organizada de acordo com uma padronização nacional” (JACOBUCCI, 2008, p. 56).

Para Gadotti (2005) a educação formal tem objetivos e currículo específicos, determinados em nível nacional, sendo constituída principalmente por escolas e universidade. O autor discute ainda sobre a educação não formal, a qual segundo ele é mais difusa, menos hierárquica e menos burocrática, pois “os programas de educação não-formal não precisam necessariamente seguir um sistema sequencial e hierárquico de ‘progressão’” (GADOTTI, 2005, p. 2).

Segundo Jacobucci (2008), os espaços não formais são espaços diferentes da escola, que também possibilitam desenvolver diversas ações educativas. São espaços variados e fortalecem a aprendizagem dos indivíduos. Alguns desses espaços são: museus, centros de ciências, zoológicos, jardins botânicos, etc.

A educação não formal é também uma atividade educacional organizada e sistematizada, mas levada a efeito fora do sistema formal. [...] na educação não formal, a categoria **espaço** é tão importante como a categoria **tempo**. O tempo da aprendizagem na educação não-formal é flexível, respeitando as diferenças e as capacidades de cada um, de cada uma. Uma das características da educação não-formal é sua flexibilidade tanto em relação ao tempo quanto em relação à criação e recriação dos seus múltiplos espaços (GADOTTI, 2005, p. 2, grifo do autor).

Cazelli (1992, 2005), Cazelli, Costa e Mahomed (2010), Silva e Colombo Junior (2006), Gaspar (1993, 2006), Gadotti (2005) e Araujo, Caluzi e Caldeira (2006), convergem no posicionamento sobre esse tema, demonstrando que a educação não formal se caracteriza por disponibilizar processos educativos flexíveis quanto aos currículos, seus conteúdos são adaptados ao nível de compreensão do visitante e pode envolver indivíduos em níveis de aprendizagem diferenciados em um mesmo momento, “desenvolve-se, assim, de acordo com os desejos do indivíduo, num clima especialmente concebido para se tornar agradável” (CHAGAS, 1993, p. 2). Entretanto, mesmo havendo particularidades entre o espaço formal e não formal, não podemos estabelecer divisões exatas entre um e outro, visto que estão interligados.

Os museus atualmente são espaços considerados de intensas possibilidades educativas, de forma a serem classificados como espaços não formais de educação, sendo interessante destacar aqui que esse enfoque dado aos museus é relativamente recente, reflexo de grandes mudanças ocorridas em sua trajetória histórica. Schuwanke e Silva (2010) afirmam que nas últimas décadas o entendimento sobre a função social dos museus tem mudado gradativamente. Segundo Grusman e Siqueira (2007), os museus passaram a refletir e destacar aspectos educativos apenas a partir do século XIX.

Os museus antes vistos como instituições que adquiriam e guardavam peças que poderiam vir a ser objetos de estudo no futuro, são considerados hoje locais de intensa atividade científica, cultural e educativa. (SCHUWANKE; SILVA, 2010, p. 682).

Para Delicato (2004), os objetivos e funções dos museus também sofreram várias transformações. Muitas de suas visões e definições persistiram desde sua criação; outras desapareceram ou foram modificadas. Nesse sentido, “o museu é atualmente reconhecido por sua missão cultural, que além das funções de preservar, conservar, pesquisar e expor apresenta-se também como campo fértil para práticas educativas” (GRUZMAM; SIQUEIRA, 2007, p. 403). Além disso, segundo os autores, estas instituições têm o compromisso de estar à disposição da sociedade com o intuito de sensibilizar e conscientizar a todos sobre diferentes questões.

Segundo o Conselho Internacional de Museus (ICOM), o museu se destaca como:

[...] uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e seu desenvolvimento, aberto ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e exhibe o patrimônio tangível e intangível da humanidade e de seu ambiente para fins de educação, estudo e prazer (ICOM, 2007).

A Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, complementa a definição do ICOM e especifica que como instituições sem fins lucrativos, os museus conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem as coleções com finalidades educativas ou de preservação, estudo e contemplação; ainda servem para a exposição de coleções de diversos tipos: históricas, artísticas, científicas, técnicas entre outras, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.

Com esta definição, fica claro que museus mesmo sendo instituições científicas, culturais e educativas, devem ser considerados à parte e diferentes dos ambientes escolares. Para os visitantes, mesmo sendo estudantes trazidos por suas escolas, museus são educativos, mas são também fortemente ligados ao lazer. Esta motivação não tira a possibilidade de aprendizagem, pois parte do requisito da curiosidade, no entanto exige que consideremos o movimento do visitante (MARANDINO et al., 2005, p. 5).

Desta forma, consideramos que o museu é uma instituição com possibilidades bem diversificadas, é um espaço que proporciona experiências diferenciadas às vividas em sala de aula. Apresenta os conhecimentos de forma peculiar e traz as complexas pesquisas ao conhecimento do público de forma a facilitar o seu entendimento.

Partindo dessa ideia, percebemos que os museus são espaços que podem contribuir significativamente para o processo de AC da população. Silva e Colombo Junior (2006) salientam que a educação desenvolvida nesses espaços não só pode como deve considerar a AC, sendo que esta deve ser promovida com o propósito da formação de cidadãos mais críticos e participantes ativos na sociedade em que estão inseridos.

Os museus são espaços propícios a interação entre estudantes, professores e fontes diversificadas de aprendizagem porque o papel dos museus é mesmo este: informar, atualizar, conhecer, estudar e investigar. Um museu ajuda a compreender os legados da humanidade e a continuar buscando explicações para esse mistério chamado vida: propósitos que por caminhos diferentes museus e escolas se aproximam (MUSSAK, [2011?], p. 7).

De acordo com o abordado até o momento, são perceptíveis algumas das razões que levam à procura e ao aumento na procura por espaços não formais, como

os museus, para promover ações diferenciadas de aprendizagem. Estes espaços são visitados por públicos bem variados, envolvendo a população, famílias e as escolas, sendo que “a educação em ciências é uma prática social que vem sendo cada vez mais ampliada e desenvolvida nos chamados espaços não formais de educação e nas diferentes mídias” (MARANDINO et al., 2003, p. 1).

Para a autora há um consenso sobre a importância da elaboração de estratégias educativas com experiências fora da escola. Gohn (2014), reforça essa ideia ao argumentar que quando a educação não formal é articulada com a escolarização, potencializa o processo de aprendizagem, com outras dimensões e estruturas.

Visitas são passeios para se ver várias coisas interessantes; são passeios que implicam na antecipação do encontro de coisas novas, agradáveis ou impactantes, que promovem um incremento do interesse e da atenção. A aprendizagem de fatos e conceitos nesse contexto de passear equipara visitantes a viajantes, no sentido de desvendadores de culturas e curiosidades (MARANDINO et al., 2005. p. 5).

Essa compreensão evidencia a motivação que leva não só os grupos escolares, mas também os diversos públicos a apresentar interesse pelos museus. Vale destacar que “sabemos que o público escolar é bastante comum e frequente nessas instituições” (SILVA; DINIZ, 2011, p. 2). Isso se deve a fatores diversos. Entre eles, o incentivo do sistema de ensino, vinculação com assuntos abordados em sala, ênfase da mídia, necessidade de espaços diferenciados de aprendizagem ou mesmo por questões relacionadas ao currículo.

Já a menor frequência dos outros públicos pode estar ligada a questões culturais e econômicas, pois após a idade escolar dificilmente as pessoas visitam esses espaços. Isso devido ao fato de essas esferas não fazerem parte da cultura de grande parte do povo brasileiro, isto é, de visitar sistematicamente os espaços educativos não formais.

Alguns dos importantes pontos que justificam a promoção da visita de grupos escolares aos museus são apresentados por Lorenzetti e Delizoicov (2001). Para eles, devido à grande demanda científica necessária para a formação dos alunos, tornam-se indispensáveis as atividades em espaços não formais de educação. Assim, “as atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes espaços, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar

uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 7).

O museu por si só é um espaço construtivo educativamente e extremamente importante para a sociedade.

O potencial educativo que um museu pode oferecer é de trazer à tona pontos de vista atualmente aceitos e submetê-los à discussão, além de manter viva parte do patrimônio que esta comunidade possui. A sociedade de hoje necessita da contribuição holística das diversas áreas do conhecimento na reflexão ação da problemática socioambiental (MUSSAK, [2011?], p. 6).

Nessa mesma direção, segundo Marandino (2009), nas exposições podemos abordar ainda sobre a dimensão processual da ciência, pontos positivos, negativos e até mesmo controvérsias que a envolvem, para que estas sejam questionadas e refletidas pelos seus visitantes. De acordo com Navas, Contier e Marandino (2007), as abordagens sobre controvérsias científicas são desafiadoras e podem contribuir significativamente para o conhecimento dos visitantes.

Manzig e Weinschütz (2012) abordam ainda a importância dos museus como vias de construção e divulgação do conhecimento científico, pois, além de ampliar os conhecimentos dos indivíduos, podem estimular discussões, apresentar novos olhares e ainda conscientizar a população sobre o valor e importância da preservação do patrimônio natural e cultural. Os museus são locais que possibilitam debates, renovação de atitudes e estruturação do conhecimento, pois permitem a comunicação entre pesquisa científica e o público, através de suas exposições e atividades educativas.

A questão da educação em museus possui um importante foco de interesse na atualidade, tanto no que diz respeito ao seu papel social, quanto no que se refere às práticas realizadas nesse espaço e suas possíveis reflexões. Percebe-se o interesse não apenas na organização e preservação de acervos, mas também na ênfase da compreensão, desenvolvimento e promoção da divulgação, bem como na formação de público como forma de disseminar conhecimentos por meio de uma ação educativa (FRONZA-MARTINS, 2006, p. 71).

O museu é um importante meio de construção e divulgação do conhecimento, “como instituição dedicada à memória e à celebração do passado, os museus desempenham um papel fundamental na construção de ideologias e identidades nacionais e sociais” (FALCÃO, 2009, p. 12). Nessa perspectiva, os museus são

entendidos como fontes de informações e experiências diferenciadas, que favorecem o processo de aprendizagem, contribuem para o aperfeiçoamento e construção de conhecimentos, ainda mais quando articulados a propostas fundamentadas pela AC. Podem, em último caso, auxiliar de forma ainda mais efetiva no exercício da cidadania, criticidade e autonomia dos indivíduos.

2.3.1 Educação não formal, os museus de história natural e a alfabetização científica

A escola é o principal local em que pensamos ao falar de alfabetização. Mas a alfabetização não se limita a ela. Assim, também acontece com a alfabetização científica, não podemos limitar a escola essa responsabilidade, visto que estar a par dos conhecimentos e produções científicas não é algo fácil, “que o conhecimento científico não é algo acabado” (NAVAS; CONTIER; MARANDINO, 2007, p. 3) e está em constante mudança, é preciso o auxílio dos espaços não formais de educação, como os museus, os quais podem contribuir significativamente para o desenvolvimento da AC.

Os museus, espaços que por muito tempo foram destinados à produção de pesquisa e conservação de material, passaram por diversas mudanças durante sua trajetória histórica. Até que, segundo Gaspar (2006), a partir do século XIX aconteceu sua abertura ao público. Com o passar dos anos, estas atividades relacionadas ao visitante se fortaleceram. Inicialmente o acesso era limitado a públicos selecionados, como estudantes, e somente mais tarde se estendeu a todo público interessado, como temos hoje. Cazelli, Costa e Mahomed (2010) nos mostram que, devido às ações que passaram a ser promovidas pelos museus, o seu papel educativo foi fortemente reconhecido a partir do século XX, tornando-se assim um importante direcionamento desses espaços.

Como reflexo da ampliação dessas atividades, os museus tornaram-se importantes meios para a construção do saber, visto estimularem a curiosidade, o interesse pela ciência, contribuírem para a aprendizagem e possibilitarem o contato direto com materiais e pesquisas.

Atualmente, quando falamos em museus percebemos uma grande diversidade de direcionamentos e temáticas. Pensando nisso trazemos aqui as classificações destes espaços, a qual é definida de acordo com a tipologia das coleções apresentadas. Segundo o IBRAM (2011), os museus podem ser

identificados como: de antropologia e etnografia, de arqueologia, de artes visuais, de história, de ciência e tecnologia, de imagem e som, virtuais, biblioteconômicos, documentais, arquivísticos, podendo até mesmo ser classificados em mais de uma categoria.

Nossa abordagem evidencia os museus de ciência naturais e história natural, os quais apresentam em suas coleções “bens culturais relacionados às Ciências Biológicas (Biologia, Botânica, Genética, Zoologia, Ecologia etc.), às GeoCiências (Geologia, Mineralogia etc.) e à Oceanografia” (IBRAM, 2011, p. 19). No capítulo 3 ampliaremos essa discussão.

Devido aos museus de história natural abordarem assuntos que instigam a curiosidade na população, englobarem uma diversidade de temas e ainda disponibilizarem um vasto acervo de materiais oriundos de pesquisas para o acesso do público, são considerados espaços muito atrativos à visitação, uma forma de atrair e aproximar os indivíduos aos saberes científicos.

Acreditamos que as exposições são estratégias ricas para o desenvolvimento de atividades educativas nos museus. Por meio delas, por exemplo, é possível realizar comparações entre seres e ambientes, compreendendo suas relações, estudar comportamentos, entender como os espécimes são coletados, conservados, pesquisados e classificados, tendo acesso assim as informações de caráter teórico e procedimental relacionado às Ciências Naturais. É possível também, através das exposições, apresentar a dimensão processual da Ciência, fornecendo aos visitantes, informações sobre as controvérsias que caracterizam a produção do conhecimento científico. Os temas apresentados aqui podem ser trabalhados em diferentes espaços de educação e divulgação científica, no entanto nenhum deles possui a particularidade de tratar, de forma articulada, as dimensões de tempo, de espaço e de objeto, numa linguagem própria, como os museus (MARANDINO, 2009, p. 11).

Dessa forma, a aproximação entre os museus e a escola deve ser incentivada sempre, pois o ganho com essa proximidade envolve a todos e se estende à sociedade externa à escola. Algumas evidências da preocupação em gerar essa integração já são observadas por parte das escolas, visto que é “um dos públicos mais significativos nas visitas aos museus, em todo o mundo” (MARANDINO, 2008, p. 24), mas também por parte dos museus que se preocupam com a necessidade de disponibilização dos conhecimentos produzidos.

Museus e escolas são espaços sociais que possuem histórias, linguagens, propostas educacionais e pedagógicas próprias. Socialmente são espaços que se interpenetram e se completam mutualmente e ambos são

imprescindíveis para formação do cidadão cientificamente alfabetizado (MARANDINO, 2001, p. 98).

Além de oportunizar a aproximação com a escola, segundo Silva e Colombo Junior (2006), os museus de ciências devem valorizar a AC em suas atividades, pois ela influencia a formação dos cidadãos e enriquece culturalmente a todos. O museu deve também voltar seu olhar para a comunidade. A aproximação com esta é importante e aumenta a oportunidade do público se envolver com questões científicas.

Assim, a reflexão sobre o papel dos museus na alfabetização científica vem se ampliando e pode, quando intencional, contribuir para o exercício da cidadania. Acreditamos que é ainda na parceria entre a educação formal, a educação não formal e os meios de comunicação que se pode continuar avançando para a construção de uma sociedade mais justa, que nos permita compreender e atuar frente aos desafios do mundo permeado pelas questões da ciência que nos cerca (MINGUES; MARANDINO, 2015, p. 91).

Segundo Cazelli (1992), o desenvolvimento da AC por meio da colaboração dos espaços não formais como os museus geram muitas discussões. Porém, é importante considerar que “para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 337). Os museus são espaços que possibilitam essa aproximação. Além de suas coleções, muitas vezes é possível até mesmo ter contato com o cientista e suas atividades. Dessa forma, além de todos seus atrativos relacionados a lazer e à curiosidade, são instituições que desempenham funções sociais. Para Marandino (2008), o ato de formar os indivíduos é certamente o papel social dos museus.

Assim, as parcerias entre os museus e as escolas, por exemplo, devem ser pautadas na perspectiva de conhecer essas especificidades pedagógicas, além de reconhecer a importância do acervo que possuem, pois é especialmente na perspectiva da ampliação da cultura que os museus podem auxiliar na alfabetização científica dos cidadãos. Sendo assim, as atividades educativas desenvolvidas nos museus hoje (MARANDINO, 2009, p. 11).

Segundo Gohn (2014), o fato de a educação não formal apresentar um aprendizado flexível garante uma diversidade de práticas e experiências próprias a cada indivíduo, passando a ser “uma ferramenta importante no processo de formação e construção da cidadania das pessoas, em qualquer nível social ou de escolaridade, destacando, entretanto, sua relevância no campo da juventude” (GOHN, 2014, p. 42).

É indiscutível, nos dias de hoje, a importância dos museus de ciência naturais no que diz respeito à educação e a popularização da ciência para os cidadãos. Tal fato pode ser evidenciado por meio, entre outros exemplos, das políticas internacionais e nacionais que colocam cada vez mais ênfase nos museus enquanto espaços educativos, tanto por meio de financiamentos, quanto na perspectiva de incorporá-los em projetos de educação nacional (MARANDINO, 2009, p. 1).

De acordo com o referencial teórico, consideramos os museus espaços com diversas possibilidades educativas, contribuindo consideravelmente para a AC dos indivíduos. Com base nessa afirmação “é necessário, portanto, buscar indícios da ocorrência do processo de AC nos espaços de educação não formal” (CERATI, 2014, p. 78).

Na educação formal há diversas possibilidades para analisar níveis ou indícios de AC, como as categorias propostas por Shen (1975), e por Bybee (1995), os indicadores de Sasseron e Carvalho (2008). Porém, muitas vezes estes também são aplicados a educação não formal. Vaine e Lorenzetti (2017), utilizam as categorias de Shen (1975) para analisar as potencialidades de espaços não formais para a promoção da AC. Afirmam que esses espaços contribuem para todos os níveis da AC: prática, cívica e cultural. Os autores reforçam que mesmo com o aprofundamento de discussões nessas áreas, essas categorias até hoje são vastamente utilizadas, tanto na educação formal, quanto na não formal. Todavia, atualmente foram propostos, por Cerati, indicadores para a análise e compreensão do processo de AC na educação não formal (2014):

Elaborada de acordo com os pressupostos das áreas de Alfabetização Científica, Alfabetização Ecológica e educação em museus, considera, ainda, as especificidades expositivas em jardins botânicos. Acreditamos que com sua aplicação teremos argumentos para discutir a importância desses espaços para aperfeiçoar o entendimento do público sobre as questões relacionadas às ciências (CERATI, 2014. p. 78).

Os indicadores de Cerati (2014) serão utilizados neste trabalho para analisar as oficinas pedagógicas desenvolvidos no Museu da Terra e da Vida. Segundo Cerati (2014), os indicadores foram definidos como uma ferramenta para indicar elementos promotores da AC em exposições (eventos diversos tratando de ciência). Os indicadores são divididos em subcategorias denominadas atributos, que surgem com base nos critérios da AC. Foram estabelecidos quatro indicadores “que possibilitam a

análise da exposição sob duas vertentes: a primeira é a exposição em si, com todas as interações possíveis entre os elementos do discurso expositivo; a segunda é a interação do público com o discurso expositivo” (CERATI, 2014, p. 79). O Quadro 1 apresenta os indicadores.

QUADRO 1 – INDICADORES DE AC EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS PROPOSTOS POR CERATI (2014)

EXPOSIÇÃO	INTERAÇÃO DO PÚBLICO
- Indicador científico	- Indicador interface social
- Indicador institucional	- Indicador estético/afetivo

FONTE: A autora (2018).

A autora destaca que o indicador científico está embasado em diversos autores como: Roberts (2007), Fourez (1994), Bybee (1995), Norris e Phillips (2003) e Hurd (1998) e nos documentos que direcionam a AC como meta educacional; todos estes defendem que o processo da AC envolve os conhecimentos científicos e devem ser compreendidos pelos indivíduos. Dessa forma, “uma exposição que pretende contribuir para a AC deve expressar a questão da natureza da ciência, fornecendo suporte para que o visitante construa seu conhecimento sobre assuntos científicos expostos” (CERATI, 2014, p. 79). Segundo a autora, este também é o ponto inicial para a exposição que tem o objetivo de promover a AC de seus visitantes. O Quadro 2 apresenta os atributos do indicador científico a ser considerados na exposição e na fala dos visitantes.

QUADRO 2 – ATRIBUTOS DO INDICADOR CIENTÍFICO

Atributos do indicador científico	
1.a	Conceitos científicos e suas definições.
1.b	Resultados da pesquisa científica.
1.c	Processo de produção de conhecimento. Apresentação de métodos e procedimentos da ciência, bem como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, publicações, entre outros aspectos.
1.d	Construção de conhecimentos a partir da interação com objeto/texto presente no discurso expositivo.
1.e	Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.
1.f	Evolução da ciência, afirmando seu caráter questionável e inacabado.

FONTE: CERATI (2014, p. 80).

De acordo com Cerati (2014), o indicador institucional traz “informações sobre a instituição científica que concebeu a exposição, em qual esfera de poder está inserida, as atividades científicas que desenvolve e sua função social, cultural e

histórica” (CERATI, 2014, p. 80), considerando que a exposição é influenciada pelos ideais da instituição, de seus gestores e até mesmo pelos seus colaboradores.

Esse indicador “permite que os visitantes reconheçam a função social da instituição, ampliem seu repertório relativo à cultura científica e compreendam os aspectos sociais, políticos e culturais que envolvem a produção da ciência” (CERATI, 2014, p. 80).

De acordo com a autora citada, é importante para o processo de AC que o público compreenda os conceitos científicos e o processo de desenvolvimento da ciência, mas que também reconheçam a participação das instituições que a divulga e as influências e responsabilidades agregadas a estas. Visto que, ao promover exposições que favoreçam a reflexão sobre o valor da ciência, o papel social destas instituições se intensifica, conseqüentemente, a cultura da população também aumenta. A autora ressalta ainda:

Na perspectiva de que os museus são instituições voltadas à produção de ciência, à disseminação de conhecimento e à compreensão da natureza da atividade científica, torna-se importante, no aspecto da Alfabetização Científica, que o público reconheça esses espaços como fontes de validação de conhecimento (CERATI, 2014, p. 82).

A autora transpõe a proposta de Krasilchik (2009) para a sua pesquisa, segundo a qual a AC deve envolver a ciência como produto, processo e instituição, com o olhar voltado ao museu e exposições.

[...] essas também podem ser elaboradas visando a divulgação da ciência sob os três aspectos:

- Processo – as coleções como fonte armazenadora de informações que ajudam no entendimento sobre as formas pelas quais o conhecimento científico foi gerado;
- Produto – o conjunto de conhecimentos sobre a biodiversidade implica diretamente o entendimento dos problemas ambientais atuais, como mudanças climáticas, supressão de ambientes, qualidades ambientais, dentre outros temas que são discutidos na sociedade;
- Instituição – mostrar o papel das instituições produtoras de ciência e as implicações sociais dos feitos científicos (CERATI, 2014, p. 81).

Com base nas considerações apresentadas, torna-se necessário que o público veja os museus como locais com fontes legítimas de conhecimento. O Quadro 3 apresenta os atributos que compõem o indicador institucional.

QUADRO 3 – ATRIBUTOS DO INDICADOR INSTITUCIONAL

Atributos do indicador institucional	
2.a	Importância das coleções mantidas pela instituição.
2.b	Missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimentos científicos.
2.c	Identificação das instituições envolvidas na produção e fomento à ciência.
2.d	Presença de elementos políticos e sociais ligados à instituição, que envolve o processo de produção e disseminação de conhecimento.
2.e	Contextualização da disseminação histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico.

FONTE: CERATI (2014, p. 82).

O indicador interface social “está presente quando a exposição propicia a compreensão da aplicação do conhecimento científico em situações cotidianas, bem como as consequências que esse conhecimento pode desencadear para a atual e as futuras gerações” (CERATI, 2014, p. 82). Para a autora, por meio desse indicador pode-se favorecer a compreensão da ciência enquanto elemento social e o reconhecimento das inter-relações entre ciência, tecnologia, instituições, política e economia. As exposições que valorizam esse indicador, auxiliam o entendimento do público sobre temas referentes a atualidade e auxilia em opinião, tomada de decisão, reflexão, participação e compreensão da complexa sociedade em que vivemos. Para estabelecer o indicador social a autora apoiou-se em autores como Hanzel e Trefil (1997); Fourez (2003); Auler e Delizoicov (2001); Norris e Phillips (2003); Bybee (1995) e Sasseron e Carvalho (2008), os quais defendem os aspectos sociotécnico-científico para a promoção da AC.

A autora expõe ainda que este indicador tem relação com as categorias propostas por Shen (1975), principalmente com a cívica e a prática:

Entendemos que uma exposição que apresenta atributos do indicador interface social está contemplando duas das três dimensões de AC propostas no clássico trabalho de Shen (1975): cívica – tornar o cidadão mais consciente sobre as questões relacionadas à/com a ciência, para a tomada de decisão e atuação participativa no processo democrático dentro de uma sociedade cada vez mais tecnológica; prático – que aborda um tipo de conhecimento científico que auxilia o visitante a entender e relacioná-lo com questões do cotidiano (CERATI, 2014, p. 83).

Os atributos estabelecidos no indicador interface social para a análise do discurso estão apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4 – ATRIBUTOS DO INDICADOR INTERFACE SOCIAL

Atributos do indicador interface social	
3.a	Impactos positivos ou negativos da ciência na sociedade.
3.b	Influência da sociedade na produção da ciência.
3.c	Aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais.
3.d	Importância da ciência para a história da humanidade.
3.e	Posicionamento do público diante dos resultados da ciência.

FONTE: CERATI (2014, p. 83).

No indicador estético/afetivo são valorizados os aspectos que despertam um conjunto de emoções, sensações, observações e sentimentos, os quais devem transparecer no público, visto que nesses espaços busca-se valorizar a interação com o visitante por meio do contato físico, intelectual e emocional com os materiais expostos. O termo afetividade presente nesse indicador está relacionado ao sentimento positivo ou negativo diante de uma situação vivida pelo indivíduo.

Nesse sentido, a afetividade é expressa pelas reações das pessoas em relação ao mundo que as circundam. Uma forma de expressar os sentimentos é por meio da linguagem. Para Duarte (1988), a linguagem fornece às pessoas um sistema simbólico ao qual, de acordo com as experiências de cada um, são atribuídos significados e sentimentos sobre o mundo. Então, as diferentes linguagens presentes nas exposições possibilitam a expressão de sentimento/afetividade e podem denotar prazer e desprazer sobre algo. Portanto, se a compreensão que temos do mundo só se dá por referência àquilo que é sentido ou vivido, os jardins botânicos são espaços que podem oferecer vivências que aguçam a afetividade e favorecem o engajamento com os temas expostos (CERATI, 2014, p. 84).

Assim como nos jardins botânicos, acreditamos que as experiências vividas no museu também possibilitam sentimentos/afetividade, visto que estes resultam na sensibilização e mudança de atitude. De acordo com Cerati (2014), essas experiências são de grande importância na área educacional tanto na educação não formal quanto no ensino formal de Ciências, pois elas estimulam fatores essenciais para a construção de significados, a ampliação da opinião e valores, estes fatores envolvem o questionamento, resposta e reflexões. Nessa perspectiva são “as experiências estético/afetivo valorizadas tanto nas exposições, quanto no ensino de Ciências, isso nos leva a inferir que essas experiências, ao se apresentarem nas exposições, possibilitam o aparecimento de outros indicadores de AC” (CERATI, 2014, p. 85).

De acordo com essa mesma autora, nos museus, esse aspecto é utilizado muitas vezes na forma de interatividade.

Portanto, acreditamos que nas exposições a motivação e a interação são complementares e a distinção entre ambas, por vezes, é tênue. Contudo, motivar o visitante a interagir com a exposição a fim de promover seu engajamento com o tema exposto é um desafio para os conceptores e indispensável para se alcançar a meta de AC (CERATI, 2014, p. 86).

No Quadro 5 apresentamos os atributos referentes ao indicador estético/afetivo.

QUADRO 5 – ATRIBUTOS DO INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO

Atributos do indicador estético/afetivo	
4.a	Expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação os fenômenos científicos e aos elementos naturais.
4.b	Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição.
4.c	Movimentação do público no envolvimento com o tema exposto.

FONTE: CERATI (2014, p. 86).

Segundo Cerati (2014, p. 87), a ferramenta proposta ao expressar seus indicadores e atributos nas exposições “irá favorecer a compreensão das inter-relações ciência e sociedade [...]”, podendo contribuir também para a compreensão da função social dos museus e para o entendimento sobre a ciência, dessa forma contribuindo para o processo de AC.

2.4 MUSEUS, FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS: RELAÇÕES NECESSÁRIAS

Segundo Augusto e Amaral (2015), no Brasil, a partir da década de 1970, o ensino de Ciências passa a ser proposto para os primeiros anos de escolarização. Desde então a perspectiva de que o ensino de ciências seja desenvolvido aos anos iniciais vem ganhando força e sua relevância passa a refletir gradativamente nos currículos, programas e documentos nacionais.

O desenvolvimento da disciplina nos anos iniciais passa a ser motivo de diversos estudos e debates. Atualmente, “a importância do ensino de Ciências é reconhecida por pesquisadores da área em todo o mundo” (VIECHENESKI;

LORENZETTI; CARLETO, 2012, p. 856). Entretanto, os aspectos pedagógicos ainda geram diversas discussões quanto aos seus objetivos, formas de desenvolvimento e influências que podem gerar na formação dos indivíduos.

A partir dessa perspectiva, mesmo sua relevância sendo evidente, os professores demonstram dificuldade em ministrar as temáticas relacionadas às ciências, especialmente nos anos iniciais. Pesquisas apontam diversos obstáculos envolvendo as práticas escolares das ciências. Para Gohn (2014), o profissional que atua na escola atualmente se depara com diversas complicações: falta de material, formação deficitária, carência de recursos, de apoio, de tempo, etc. No entanto, um poderoso impasse se dá por “justamente a forma como está estruturada a educação formal, burocratizada e normatizada, com dificuldade de flexibilidade nas agendas, a qual resulta em dificuldades no processo formativo” (GOHN, 2014, p. 41).

Os inconvenientes à docência abordados e suas particularidades afetam todas as disciplinas e níveis escolares. Desta forma, enfatizamos os anos iniciais, por apresentarem um outro ponto a ser considerado, o qual está ligado a formação dos professores que atuam nesse nível de escolarização, pois, são considerados professores polivalentes e generalistas. Sua formação não está direcionada a uma temática específica, mas precisa abranger assuntos de diversas áreas do conhecimento.

[...] muitos docentes deste nível de ensino, apesar de reconhecerem a importância da educação científica, não a concretizam em suas aulas porque se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistematizado com as crianças, em função de uma formação docente precária quanto ao embasamento conceitual para o trabalho com ciências; entre outras (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETO, 2012, p. 855).

Nesse contexto, quando uma temática é pouco explorada, a falta pode induzir a equívocos posteriores. Segundo Augusto e Amaral (2015), quando os conhecimentos relacionados ao ensino de Ciências são abordados resumidamente na formação, podem se tornar superficiais ou deficientes, sendo capazes de acarretarem muitos mitos e equívocos aos futuros professores. Dessa forma, essas concepções errôneas repercutem diretamente nas práticas dos docentes, as quais serão assim disseminados e influenciarão os seus alunos.

A educação em Ciências em todos os níveis deve proporcionar o entendimento sobre a natureza, a presença da ciência em nosso dia a dia, auxiliar o

desenvolvimento cognitivo dos alunos para que eles consigam argumentar, tecer opiniões, criticar e tomar decisões diante da sociedade em que vivemos. Tudo isso só é possível por intermédio de profissionais comprometidos e propostas oportunas. Portanto, “o tornar-se professor, aprender a profissão, é um processo contínuo em que o docente aperfeiçoa sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias de cunho metodológico” (AUGUSTO; AMARAL, 2015, p. 495).

Para Gadotti (2005), o professor pode ser considerado um profissional mediador, auxiliando a construção do conhecimento de modo que o próprio aluno o desenvolva a compreensão.

Para isso o professor também precisa ser curioso, buscar sentido para o que faz e apontar novos sentidos para o fazer dos seus alunos. Ele deixará de ser um lecionador para ser um organizador do conhecimento e da aprendizagem. [...] O professor se tornou um aprendiz permanente, um construtor de sentidos, um cooperador, e, sobretudo, um organizador da aprendizagem. É aquele que ‘cuida’ da aprendizagem’ (GADOTTI, 2005, p. 3).

Para que realmente se amplie essa ideia, segundo Mendes (2013), precisamos olhar para o professor como alguém que reflete sobre sua prática, como profissionais que têm capacidade de analisar sua ação e buscar mudanças, superando modelos de formação tradicionais, onde muitas vezes é considerado apenas um transmissor do conhecimento. Nesse ponto, é preciso promover propostas que incentivem essa mudança, sem esquecer que por parte dos docentes “é preciso que exista o desejo e a vontade de os colocarem em prática” (MENDES, 2013, p. 75).

Delizoicov, Lopes e Alves (2005), Augusto e Amaral (2015) e Marandino (2008) entre outros, apontam a importância das formações continuadas para aprimorar os conhecimentos dos professores. Estes momentos “devem ser um espaço que favoreça a reflexão individual e coletiva, o diálogo entre diferentes disciplinas e a construção de práticas de sala de aula embasadas por teorias sólidas de ensino/aprendizagem” (AUGUSTO; AMARAL, 2015, p. 495).

De acordo com o que foi abordado até o momento, acreditamos que os espaços não formais, especialmente os museus de história natural e ciência são locais de importantes contribuições para a educação formal, para o ensino de Ciências e para a AC. “Cada espaço não formal de ensino possui potencial para promover uma infinidade de reflexões sobre temas que vão desde os mais próximos de assuntos do cotidiano até os relacionados às fronteiras da Ciência” (VAINE; LORENZETTI, 2017,

p. 7), no entanto, para que estes realmente se articulem é essencial o trabalho do professor.

Assim, para que os espaços não formais de ensino sejam aliados das escolas no ensino de Ciências, é fundamental o papel do professor, pois é importante lembrar que nesses locais procura-se trabalhar com a sensibilização para a Ciência, e não se tem compromisso com o enfoque de um determinado conjunto de conteúdos. Para utilizar esses locais [usufrui-los] de forma adequada, os professores precisam conhecer as características desses espaços, o tipo de aprendizagem que ali ocorre e como articular atividades envolvendo visitas a esses locais ao trabalho realizado em sala de aula (VAINE; LORENZETTI, 2017, p. 8).

Para isso, é importante estabelecer uma parceria entre os museus e as escolas. Apresenta-se como uma boa medida a oferta de cursos de formação continuada para os professores, visando um contato mais direto com os conhecimentos dispostos no museu.

A existência de cursos de capacitação para professores e/ou educadores, por propiciar o contato prévio com os recursos oferecidos pelos museus (exposições, materiais didáticos, vídeos, catálogos e estratégias didáticas) resultam em um melhor aproveitamento por parte do grupo (FRONZA-MARTINS, 2006, p. 74).

Marandino (2008, p. 25) aponta que “a formação dos educadores envolvidos nesse processo é passo fundamental para o estabelecimento dessa parceria, tanto no que se refere às suas práticas específicas, como também ao balizamento das expectativas desses parceiros”.

Augusto e Amaral (2015), destacam que os cursos ofertados representam uma oportunidade de promover o encontro entre as pesquisas recentes e os professores inseridos nas escolas. Por meio dos cursos é possível uma maior aproximação e familiaridade com estes estudos, uma oportunidade de ampliar o contato e até mesmo instigar a novas reflexões sobre o tema. Gohn (2014, p. 41) reforça essa posição: “os programas e projetos da educação não formal devem cruzar, atuar e potencializar a educação formal, não como mera complementação, mas como diretriz estruturante”.

Marandino (2008) destaca, ainda, que essa parceria deve possibilitar a interação entre as instituições, respeitando as particularidades de cada uma, e assim possibilitar a participação efetiva e uma certa autonomia dos professores e alunos na visita ao museu.

De acordo com o que foi discutido, percebemos que há a necessidade também de os museus direcionarem a atenção para os professores, para que realmente se estabeleçam parcerias e se amplie a relação entre museu e escola.

A formação continuada de professores no museu é uma ótima oportunidade de divulgar os conhecimentos e aproximar as escolas dos museus, considerando que segundo Sousa e Carvalho Neta (2014), na formação inicial de professores pouco se direciona a estes conteúdos, esta pode se destacar como complementar, de atualização dos professores, possibilita a reflexão e troca de ideias dentro do espaço em que esse conhecimento é divulgado e muitas vezes até produzido, além de ampliar a relação entre as instituições formal e não formal.

3 MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Neste capítulo discutiremos a importância dos museus para a Educação em Ciências, apresentando um breve histórico sobre os museus, destacando os pontos que marcaram sua diversificação ao longo do tempo.

Como nos mostra Gaspar (2006), o número de museus cresceu com o passar dos anos. De acordo com a pesquisa do IBRAM (2011), no Brasil existem 3.025 museus presenciais registrados. São instituições mapeadas e cadastradas e a pesquisa deixa evidente o gradativo crescimento no número de Instituições museais nacionalmente. Essas instituições são diversificadas e apresentam temáticas muito variadas, como já abordado em momentos anteriores a sua classificação se dá por meio da tipologia das coleções que apresenta, sendo que estas podem envolver mais de um dos tipos na sua composição.

Entre as diversas variações de temáticas que surgiram, estão os museus de História Natural, os quais são extremamente relacionados aos temas de ciências biológicas e geologia. Enfatizaremos estes museus e também abordaremos sobre o museu de história natural existente em Mafra. Sua criação se deu inicialmente como um centro paleontológico, a partir da descoberta de material fóssil na região e depois disso realizou-se a vinculação do Museu da Terra e da Vida. Hoje conta com um espaço para coleta de material, pesquisas e exposição com rico acervo fóssil.

O ensino de Ciências está muito ligado aos museus de história natural e estes se apresentam como locais com imensas possibilidades de atividades, entre elas a construção e divulgação dos conhecimentos científicos. Para que seu potencial seja explorado é necessário ampliar a visão sobre esses espaços e a sua relação com a educação formal, envolvendo todo o grupo escolar: alunos, professores, coordenadores, ou seja, a escola como um todo. No entanto, nessa pesquisa o direcionamento se encontra nos professores dos anos iniciais.

3.1 OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E SUA HISTÓRIA

Os museus surgiram como locais de distração. Segundo Veitenheimer-Mendes, Fábio e Silva (2009), no século III a.C foi utilizado pela primeira vez o termo *Mouseion*, Casa das Musas, local consagrado à erudição e à pesquisa. Posteriormente, esses espaços se tornaram locais de grande acúmulo de objetos

oriundos de estudos; animais estranhos e materiais curiosos, os quais eram trazidos em grande parte das viagens a lugares exóticos. A partir desse uso, esses locais passaram a ser denominados gabinetes de curiosidades. Esses locais eram mantidos pela elite e então restritos: “como os nobres viajavam com grande frequência, os museus tornaram-se locais privilegiados socialmente” (VEITENHEIMER-MENDES; FÁBIAN; SILVA, 2009, p. 193). Os museus eram, então, espaços de atração para convidados restritos, utilizados também para reuniões e trocas de ideias.

Segundo Marandino (2009), aos poucos os gabinetes de curiosidades perderam força, devido a transformação na forma de apresentar e retratar as coleções, as quais começaram a apresentar uma certa sistematização. Entre o século XVI e XIX ocorreu a substituição dos antigos gabinetes de curiosidades pelos museus científicos e pouco a pouco a compreensão sobre os museus também foi sendo transformada. A partir daí os museus passaram a não apenas armazenar materiais, mas também a preparar, identificar e sistematizá-los. Isso trouxe novos sentidos à função dos naturalistas, pois as coleções passaram a ser usadas como suporte de demonstração, de modo a se tornarem assim mais atrativas e informativas.

Os primeiros museus públicos, como instituição, surgiram nos séculos XVII e XVIII, consequência do crescente interesse pela cultura e pelas ciências, por uma necessidade de organizar o conhecimento existente. A essa preocupação, expressa particularmente pelos enciclopedistas franceses, somou-se a demanda da sociedade da época em partilhar esse conhecimento, o que implicava no acesso do público às coleções. Filósofos e cientistas sugeriam, já nessa época, a criação de museus voltados às ciências (GASPAR, 2006, p. 142).

Os museus foram aos poucos crescendo, multiplicando, diversificando-se e acontecimentos históricos influenciaram nesse processo. “A Revolução Industrial e o progresso científico deram origem aos museus de ciências e tecnologia, enquanto o impacto da teoria de Darwin influenciou fortemente na proliferação de museus de História Natural por todo o mundo” (GASPAR, 2006, p. 144). O autor salienta que as feiras industriais e exposições eram comuns e muitas delas acabaram dando origem a um grande número de museus, como por exemplo, o Museu de Artes Industriais de South Kensington em Londres 1857, o qual se originou devido ao grande volume de visitantes em feiras (mais tarde foi nomeado Museu de Ciências de Londres).

Mas foi o século XIX que ficou marcado pela diversificação dos museus.

Neste século começa a haver a abertura de inúmeros museus de temáticas diversificadas – de arte, de história e os museus de ciências naturais –, na Europa e nas Américas. São criados jardins zoológicos onde o interesse científico pelas espécies exóticas é alimentado pelas expedições através do mundo. Um novo conceito, que privilegia a conservação do ambiente natural, surge nos Estados Unidos com o primeiro parque natural – o Yellowstone Park (VEITENHEIMER-MENDES; FÁBIAN; SILVA, 2009, p. 194).

Nesse mesmo período entre os séculos XIX e XX houve uma mudança na concepção sobre os museus. Essa mudança refletiu em um direcionamento dos museus para educação, esse novo olhar ganhou força e os museus passaram a valorizar a visita pública, preocupando-se em instruir e tornar a visita atrativa, além de divulgar o conhecimento científico (GASPAR, 2006; GRUSMAN; SIQUEIRA, 2007).

Foi somente a partir da segunda metade do século XX que o papel educativo dos museus passou a ser formalmente reconhecido, tendo em vista a definição dos contornos educacionais mais precisos dados as ações promovidas nessas instituições. Nesse momento, há uma grande ênfase no plano educativo. Essa postura é assumida especialmente pelos museus de temática científica, por meio da utilização de métodos dinâmicos e populares e da promoção da participação mais direta do público leigo como formas de favorecer a aquisição de conhecimento (CAZELLI; COSTA; MAHOMED, 2010, p. 582).

Com o passar do tempo essas atividades passaram a ser valorizadas e ampliadas. Com o fortalecimento desses espaços no país, instituições foram fundadas com o intuito de incentivar locais destinados às ciências, como museus de história natural, zoos, jardins botânicos e outros.

Na trajetória histórica dos museus não ficam evidentes apenas seus direcionamentos e diversidades. Pesquisadores apresentam uma classificação dos museus em gerações, onde as mudanças ocorridas se destacam e delimitam uma geração e outra. Segundo Carvalho e Pacca (2015), os museus podem ser classificados em três gerações. Como primeira geração identificam-se os museus direcionados a guardar objetos, amostras de animais e as grandes invenções. Estão entre eles os gabinetes de curiosidades e os primeiros museus de história natural.

A segunda geração inclui os museus em que a organização de coleções valiosas tinha destaque. Porém, a princípio ainda não eram destinados a pesquisas, passando a apresentar um direcionamento para os estudos mais tarde, na Renascença. Segundo Marandino (2008), esta geração direcionou-se aos avanços científicos, tecnológicos e industriais, compreendidos entre os séculos XIX e XX.

As duas primeiras gerações, que se destinavam a expor coleções, principalmente, poderiam ser associadas à 'pedagogia tradicional': os museus eram tidos como espaços detentores de conhecimento, mas pouco preocupados em incentivar a participação do público. Ainda na segunda geração, os equipamentos em exposição começaram a transformar-se em objetos de respostas programadas com interatividade limitada (CARVALHO; PACCA, 2015, p. 168).

Para Cazelli et al. (1999, p. 6), a segunda geração teve como ênfase o avanço científico e o desenvolvimento do trabalho e destaca que “nesta geração estão os museus que contemplavam a tecnologia industrial, tendo finalidades de utilidade pública e de ensino mais explícitas que os museus de primeira geração.”

Segundo Carvalho e Pacca (2015), a passagem da segunda geração para a terceira foi caracterizada pelo surgimento de ações educativas e preocupações com a visita do público. Assim “a partir da terceira geração, os museus passaram a se preocupar em informar o público, sendo marcados pela interatividade com os objetos em exposição” (CARVALHO; PACCA, 2015, p. 168). Para Cazelli et al. (1999) essa geração tem como foco a comunicação entre o visitante e a ciência e esta é marcada pela interatividade com seus aparatos. Essa geração “procura garantir o engajamento intelectual dos usuários por meio de uma interação física dinâmica, não restrita a simples toques” (CAZELLI et al., 1999, p. 8).

Acerca da história dos museus no Brasil, Marandino (2008) nos mostra que aconteceu apenas no século XIX o surgimento dos primeiros museus no Brasil, e que estes foram criados dentro dos moldes europeus e norte-americanos.

O primeiro museu a surgir no Brasil foi o Museu Real (Rio de Janeiro), criado em 6 de julho de 1808. Com uma coleção baseada nas ciências naturais, posteriormente tornou-se Museu Nacional. Foi esse o modelo que inspirou mais tarde a criação do Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém, 1866), do Museu Paranaense (Curitiba, 1883) e do Museu Paulista (São Paulo, 1895) (MARANDINO, 2008, p. 8).

As pesquisas direcionadas à história dos museus no Brasil afirmam um importante dado, apresentando o século XX como o período de concentração dos trabalhos realizados nessas instituições e o aumento significativo desses espaços nacionalmente. Para Considera (2011, p. 3) “é bem verdade que o século XIX terminou com menos de vinte museus em todo o território nacional, enquanto o século XX encerrou com aproximadamente 2.700 museus”. Apesar de diversos trabalhos discutirem os museus e sua trajetória, segundo o autor, são relativamente poucos os

que se aprofundam na história dos museus brasileiros, sendo em geral presos a temas ou a períodos específicos.

3.2 MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL E MUSEU DE CIÊNCIAS: ENTRE SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS

Os museus de história natural e os museus de ciência estão entre as mais antigas instituições museais. Segundo Chagas (1993); Cazelli, Marandino e Studart (2003), os museus de história natural descendem dos antigos gabinetes de curiosidades, os quais apresentavam intensa relação com as coleções de objetos naturalistas. Mais tarde esses espaços passaram a ser locais de trabalho de vários especialistas de áreas como biologia, geologia, geografia etc., pela abrangência dos diversos ramos da ciência.

Outro ponto marcante nos museus de história natural é o forte apelo aos objetos da exposição, “nesses museus, os objetos autênticos ou mesmo réplicas mantiveram-se presentes nas exposições estimulando muito mais atitudes contemplativas do que manipulação física pelo visitante” (MARANDINO, 2009, p. 3).

Segundo a autora, o mesmo ocorre nos dias atuais. Os museus de história natural apresentam mudanças em suas exposições, desenvolveram o caráter educacional e até mesmo promovem aspectos para a interatividade. Porém, “especialmente no Brasil, ainda são poucos aqueles que incorporaram as novas tendências da museologia científica à suas exposições” (MARANDINO et al., 2005, p. 1), tornando essa uma característica dos museus de história natural, até hoje a força dos objetos resultados das pesquisas e coleções são extremamente marcantes nesses museus. Isso evidencia que nem todos os museus tornaram a interatividade uma condição, mas sim uma possibilidade.

Segundo Marandino (2009), desde os primórdios os museus foram grandes impulsionadores dos conhecimentos da natureza e da investigação científica. Isso aconteceu devido às inúmeras expedições realizadas pelos museus de história natural para a obtenção de material de pesquisa. No entanto, “os momentos marcantes da trajetória do conhecimento não se resumem ao continente europeu. As Américas e, em especial, o Brasil, contribuíram de forma ímpar para a construção das Ciências Naturais” (MARANDINO, 2009, p. 8).

A respeito dos aspectos pedagógicos e didáticos, os museus de história natural apresentam suas particularidades:

Nos museus de História Natural, as preocupações com a educação e a divulgação científica se deram de forma particular. Ao longo dos séculos esses museus vêm disponibilizando suas coleções para seus visitantes; como vimos, a partir do século XIX, tinham presente em suas exposições as preocupações didáticas de forma explícita, por meio de dioramas (MARANDINO, 2009, p. 3).

Os museus de ciência e tecnologia se diferenciam dos museus de história natural em vários aspectos, especialmente pelas suas origens e direcionamentos. Segundo Chagas (1993), os museus de ciência e tecnologia foram criados na revolução industrial, principalmente a partir das grandes feiras industriais comuns nessa época. Surgiram com a finalidade de formar os operários das indústrias da época e muitas de suas coleções teriam sua origem nestas feiras. Sua função educativa teve seu desenvolvimento associado ao entretenimento e o enriquecimento do conhecimento dos operários.

Os museus de ciência e tecnologia deram origem aos actuais centros de ciência e tecnologia que, de acordo com Danilov (1982), são instituições museológicas pouco usuais que têm como objectivo ensinar fundamentos de física, ciências da natureza, engenharia, tecnologia e saúde de uma forma simultaneamente rigorosa e agradável. Destinam-se a um público heterogéneo constituído na maioria por crianças em idade escolar e respectivos acompanhantes — professores ou familiares (CHAGAS, 1993, p. 5).

Segundo o mesmo autor, os museus de ciência e tecnologia não têm a habilidade de desenvolver investigações, pelo menos não da mesma maneira que os museus clássicos. Nos centros de ciência e tecnologia o foco principal está relacionado à função educativa e entre suas diversas técnicas a interatividade do visitante com a exposição é prioridade.

Apesar das particularidades entre os museus de história natural e os centros de ciências, ambos são extremamente importantes para o desenvolvimento do conhecimento e formação dos indivíduos.

Tanto os museus de história natural como os museus/centros de ciência e tecnologia partilham formas de organizar as respectivas actividades que se baseiam em princípios pedagógicos consistentes com os princípios pedagógicos que regem muitas das actividades da escola. Tal consistência põe em relevo a continuidade que existe entre a educação formal e a

educação não formal. Além disso, os museus podem contribuir para a formação científica dos jovens de uma forma que a escola não pode oferecer. Consistência dos princípios e complementaridade de recursos permitem, assim, o desenvolvimento de interações entre os museus de ciência e as escolas que não deverão restringir-se a encontros ocasionais mas traduzir-se em formas de colaboração mais profunda (CHAGAS, 1993, p. 7).

Considerando a importância pedagógica dos museus de história natural, há no Brasil poucas instituições com esse direcionamento, sendo esse número ainda mais reduzido quando a temática é a paleontologia. Segundo Pássaro, Hessel e Nogueira Neto (2014), as instituições com acervo fóssil no Brasil representam um número mínimo quando comparado com as instituições internacionais e, curiosamente, estas apresentam coleções com grande número de fósseis brasileiros.

O Brasil possui importantes museus, mas relativamente poucos voltados às ciências naturais, como a Paleontologia, a ciência que estuda os fósseis. Estes organismos, que do mundo biológico passaram a participar do mundo geológico ao longo de milhões de anos, encontram-se em jazigos fossilíferos espalhados por todos os continentes (PÁSSARO; HESSEL; NOGUEIRA NETO, 2014. p. 49).

Assim como já é característica dos museus de história natural sua forte relação com as coleções constituídas de resultados de pesquisas, esta também é a realidade dos museus de paleontologia. Nestes últimos há a disponibilidade de grande quantidade de amostras, informações sobre pesquisas e muitas vezes também o contato com os pesquisadores, promovendo assim aproximação do conhecimento com a realidade dos estudantes.

[...] considerando que são exemplares únicos e insubstituíveis que compõem parte da história geológica da vida (Carvalho; Fernandes, 2004). Um rico acervo de fósseis contribui decisivamente para reconstruir a biodiversidade da Terra na dinâmica do tempo e do espaço, possibilitando integrar e melhor entender os diversos fenômenos relativos às transformações ambientais ocorrentes em nosso planeta (PÁSSARO; HESSEL; NOGUEIRA NETO, 2014. p. 50).

Segundo os mesmos autores, os acervos paleontológicos são úteis pela possibilidade de armazenar os fósseis, os quais muitas vezes são derivados de afloramentos já inexistentes ou mesmo de difícil acesso. No entanto, “considerando que, como todo o organismo vivo, não há dois indivíduos iguais na natureza” (PÁSSARO; HESSEL; NOGUEIRA NETO, 2014. p. 50), os acervos se tornam ainda mais atraentes, pois além de preservar, contribuem para melhorar o conhecimento

sobre a diversidade, variações morfológicas dos seres ou até mesmo a identificação de novas espécies.

3.3 ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO: RELAÇÃO MUSEU-ESCOLA

Cada vez mais percebemos a importância de acessar e compreender os conhecimentos científicos e tecnológicos, especialmente pelo viés crítico. Segundo Cordeiro e Tomio (2017), aprender ciência é extremamente importante para compreensão dos sujeitos e influenciam o modo de pensar, interpretar e fazer uso dos conhecimentos para a participação na sociedade.

[...] independente da modalidade, espaço ou nível em que acontece, é possibilitar aos sujeitos uma formação que os tornem capazes de estabelecerem relações significativas de conhecimentos científicos com o seu entorno e para os desafios cotidianos; que lhes possibilitem tornarem conscientes e comprometidos no debate das implicações da produção e uso de tecnologias e produtos da ciência em suas vidas e nas relações socioambientais que estabelecem (CORDEIRO; TOMIO, 2017, p. 170).

Desse modo, entendemos que os espaços formais e não formais são locais de construção do conhecimento e de divulgação científica. No entanto, os espaços não formais têm maneiras diferentes de desenvolver o saber.

Segundo Borges e Caldeira (2006), a divulgação científica vem crescendo, isso motivado pelo próprio desenvolvimento e valorização da ciência e da tecnologia. No entanto, a divulgação científica pode apresentar diferentes objetivos e intencionalidades. Pode, assim, estar ligada a três interpretações diferentes.

De acordo com os autores já abordados, as intencionalidades podem ser direcionadas a informar a sociedade, de forma que a “[...] divulgação científica seria o apelo à participação social em suas aplicações e decisões” (BORGES; CALDEIRA, 2006, p. 98).

A segunda interpretação, por sua vez, estaria relacionada a um incentivo ao prestígio para a ciência e afirmação de sua legitimidade, visto que a sociedade pode ter deixado de apoiar as atividades científicas por falta de compreensão dos seus mecanismos ou mesmo por descrença na sua legitimidade, sendo este segundo item o mais discutido pelos cientistas.

A terceira intencionalidade “é a de questionar a efetividade e a utilidade das iniciativas de divulgação da Ciência [...]” (BORGES; CALDEIRA, 2006, p. 98). Porém,

os autores consideram que sem uma formação escolar adequada, há dificuldades na compressão das divulgações científicas apresentadas pelos diversos meios, podendo assim serem mal interpretadas.

Nesse sentido, os espaços não formais como os museus e centros de ciências apresentam-se como grandes promovedores do conhecimento científico, podendo até mesmo envolver todas estas intencionalidades ao mesmo tempo. Pois além da exposição de materiais e pesquisas científicas, “estes alargaram consideravelmente seu potencial educacional nos últimos anos, com o desenvolvimento de técnicas educativas e exposições” (BORGES; CALDEIRA, 2006, p. 100).

Na trajetória histórica dos museus, como já foi apresentado, ampliou-se a preocupação com a aprendizagem dos visitantes, passando a serem meios de socializar com a sociedade. Segundo Marandino et al. (2003), a educação em ciências é uma prática social que vem se expandindo nos espaços não formais, de modo que elaborar estratégias pedagógicas que auxiliem na compreensão do conhecimento científico em conjunto com experiências fora da escola são importantes.

De acordo com Marandino et al. (2016), somente no século XIX as visitas de grupos escolares aos museus passaram a ser consideradas atividades educativas, com isso os museus passaram a ampliar suas possibilidades de atuação. De acordo com Chagas (2001) apud Marandino et al. (2005), entre as décadas de 70 e 80 a dimensão educativa dos museus se restringia a um coadjuvante da educação formal, buscava-se no museu aquilo que era mais específico e a aprendizagem se dava por meio da repetição, muito parecida com a educação tradicional. Já a partir da década de 90 houve uma preocupação com essa abordagem, passou a se modificar cada vez mais e transformar a relação escolar e o contato com os museus.

Os museus se apresentam, assim, como locais de vastas possibilidades educativas. Segundo Cordeiro e Tomio (2017), os museus favorecem a compreensão e a aprendizagem. Quando se promove a aproximação entre os espaços formais e não formais de educação, como a escola e o museu, é produtivo para ambas as partes.

Visto que os museus contribuem para a aprendizagem, divulgação e AC, segundo Cordeiro e Tomio (2017), a formação de professores nesses espaços vem ganhando força. Essa aproximação entre pesquisadores e profissionais dos museus com os professores amplia o potencial educativo de ambas instituições, potencializa

o aproveitamento educativo dos museus e ainda contribui para o aprendizado científico em sala.

Segundo Marandino (2001, p. 87), é cada vez mais comum o interesse de professores em museus como espaço estratégico para ampliar a aprendizagem, “tendo por objetivo proporcionar um melhor aproveitamento do mesmo pelos alunos”.

A autora aponta, ainda, que as motivações que levam o público em geral, os professores e a escola a procurar os museus como espaços de aprendizagem são variados, sendo que uma justificativa frequente entre os professores é a expectativa de que esses espaços ofereçam aos alunos vivências indisponíveis na sala de aula: a parte prática com relação a teoria, contato com materiais de pesquisa e conhecimentos científicos mais recentes. Além disso, podemos destacar ainda que é uma prática pedagógica alternativa, relacionada ao conteúdo científico, à interdisciplinaridade possível nesses espaços e até mesmo a preocupação com a ampliação da cultura dos alunos.

A colaboração entre os museus e as escolas é, assim, vista, tanto por educadores como por museólogos, como algo desejável que pode assumir aspectos muito variados, dependendo da iniciativa e da criatividade dos intervenientes. O sucesso destas formas de colaboração envolve não só a sensibilização dos professores e educadores do museu como também a sua preparação adequada (CHAGAS, 1993, p. 13).

Segundo Martins (2006), uma vez que museu e escola se complementam, consecutivas visitas aos museus se tornam contínua aprendizagem. Nesse sentido, para que essa parceria entre museu e escola se intensifique, é necessária uma aproximação entre esses dois espaços, sendo que o seu aproveitamento pode ser potencializado se algumas questões forem consideradas.

O conhecimento prévio do museu e de seus espaços corrobora para subsidiar o planejamento da visita. O planejamento por sua vez, influencia o desenvolvimento das temáticas das exposições e contribui para maior ganho cognitivo dos alunos. A pré-visita que é realizada pelos professores antes de esses visitarem a instituição museológica com suas turmas, permite aos docentes conhecerem a estrutura e as potencialidades de cada espaço expositivo e estabelecerem um diálogo com os educadores do museu (LUCINDO, 2014, p. 18).

Alguns autores defendem ainda que é preciso ir além da pré-visita. Segundo Martins (2006), para uma melhor articulação entre a escola e o museu a visita deve ser desenvolvida em três momentos: o que antecede a visita, como forma de

preparação dos alunos; a visita, composta pelas atividades que envolvem o museu; e o retorno à sala de aula, tratando atividades que aproveitem as temáticas abordadas.

De acordo com o mesmo autor, é preciso primeiramente que o professor conheça o espaço a ser visitado e converse com o grupo do museu para que possam traçar estratégias. No primeiro momento, em sala, deve-se abordar sobre as temáticas apresentadas no espaço e também delimitar um problema. O autor ressalta que o objetivo seria preparar o aluno para a visita através da exploração, “a colocação do problema deve partir de uma consideração totalmente ligada a realidade do aluno. Essa etapa, fundamental para estimular o aprendizado, é realizada na escola” (MARTINS, 2006, p. 43).

Na sequência, o autor aborda ainda que após a trabalho que antecede a visita, em sala, temos o segundo momento, ao longo da visita, onde é possível ter contato e explorar os dados. Neste momento os alunos devem ser direcionados a analisar as informações expostas e estas devem ser uma continuidade das atividades iniciadas em sala. No terceiro momento, “por fim, o aluno deverá elaborar uma atividade síntese, em que ele comunicará suas conclusões a seus colegas de classe, valorizando assim sua experiência de aprendizagem” (MARTINS, 2006, p. 43-44). Esse último momento também é interessante para que os professores articulem as experiências aos conteúdos e à temática proposta.

Entretanto, para que essa proposta realmente seja incorporada é imprescindível promover um fortalecimento na formação dos professores. Segundo Martins (2006), é necessário promover a instrumentalização dos professores, nas linguagens e práticas específicas do espaço museal. No entanto, precisa-se tomar um certo cuidado, “não se trata de uma subordinação de um ao outro, mas da possibilidade de uma interação pedagógica entre ambas instituições que respeite as missões e exigências particulares de cada uma” (MARTINS, 2006, p. 39).

Segundo Silva e Diniz (2011), as dimensões educativas dos museus e centros de ciências há algum tempo vem sendo discutida. Entre essas dimensões, destaca o papel do museu no processo de ensino e aprendizagem, as contribuições dos museus para a educação e o ensino de Ciências e sua relação com a AC (CAZELLI, 1992; GASPAR, 1993; BEJARANO, 1994).

Segundo Ovigli e Caluzi (2014), as reflexões e debates sobre esse tema, reforçam a compreensão da intencionalidade do desenvolvimento das práticas educativas envolvendo os museus. Os autores complementam que nas últimas

décadas houve crescimento no interesse sobre educação em ciências no Brasil e a pesquisa voltada a educação em museus de ciência teve um aumento considerável. “Verifica-se que o aumento do número de pesquisas na subárea em tela ocorre de forma mais lenta quando comparado à pesquisa em educação em ciências [...]” (OVIGLI; CALUZI, 2014, p. 32), esse é também reflexo do surgimento de cursos, novas áreas de concentração e consolidação de programas e até mesmo o crescimento no número de museus de ciência no país.

De acordo com a pesquisa dos autores mencionados, ao analisar as teses e dissertações produzidas até 2010 sobre ensino de Ciências em museus, 21,57% abordam a formação de agente dos museus ou formação docente (inicial ou continuada). Destacam ainda as lacunas existentes com relação a produção acadêmica na “abordagem da educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental. Faz-se necessário considerar a importância dessas etapas de escolarização para a alfabetização científica [...]” (OVIGLI; CALUZI, 2014, p. 44).

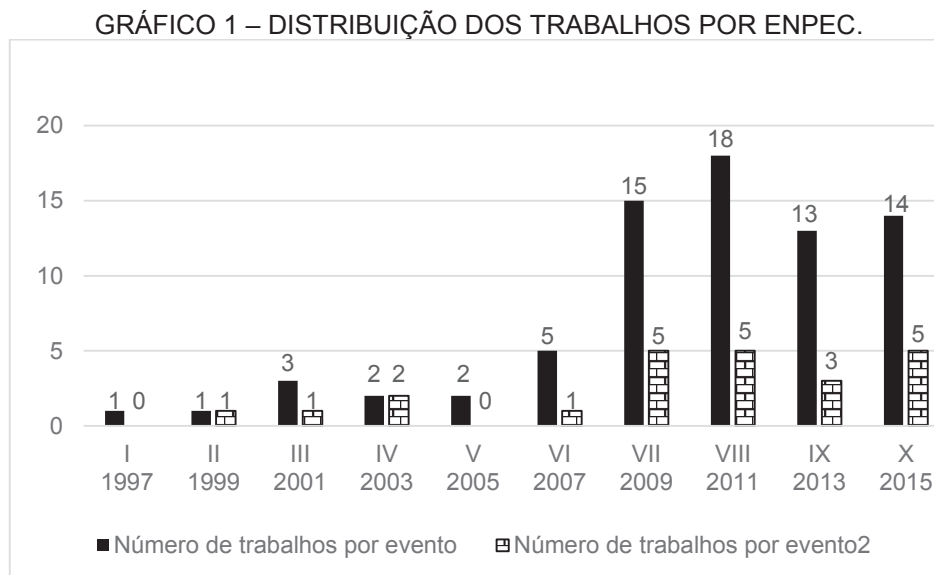
Com base no abordado, com o intuito de um maior aprofundamento na área e desenvolvimento das pesquisas desse gênero, percebemos a necessidade de nos inteirarmos das discussões a respeito de museus e sua relação com a educação científica. Buscou-se então caracterizar a produção científica do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências acerca dos museus e suas interfaces com a escola

Visto que o evento de maior evidência da área de ensino de Ciências, consiste no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), optamos pela escolha deste para nossos aprofundamentos. A pesquisa identificou os aspectos e contribuições dos museus para o ensino de Ciências em trabalhos apresentados nas edições do ENPEC, no período compreendido entre 1997 e 2015 (PSCHEDT; LORENZETTI, 2016).

Considerando a escolha da área de educação em ensino de Ciências para nossos direcionamentos e visto que o ENPEC é o principal evento dessa área, optamos por este para conhecer os aspectos referentes às pesquisas sobre museus. Em virtude disso, os museus, centros e espaços relacionados às temáticas de história natural, ciências e tecnologia apresentam-se em destaque nessa pesquisa.

Buscou-se os trabalhos disponíveis entre o período delimitado. A partir da palavra **museu**, utilizada em busca online, foram identificados então quais trabalhos apresentavam esta palavra no título ou nas palavras-chave. Foram localizados 74

trabalhos, distribuídos em todas as edições do ENPEC, conforme Gráfico 1 (nº de trabalhos por evento).



FONTE: A autora (2018).

LEGENDA: ■ - os 74 trabalhos que apresentaram a palavra museu
 ▨ - os trabalhos que apresentavam articulação museu-escola

Observa-se, nas dez edições do ENPEC, um crescimento significativo de trabalhos que discutem sobre museus na educação em Ciências. Isso pode estar ligado a diversos fatores. Entre eles, a expansão de programas de pós-graduação em ensino de Ciências e a valorização das atividades nos museus.

A produção tem se mantido estável nas últimas quatro edições, no entanto quando observamos todos os eventos, percebemos que, se no VII ENPEC, em 2009, temos um aumento significativo de trabalhos em relação ao VI ENPEC de 2007, o mesmo não ocorre com os eventos subsequentes em que não se identifica um crescimento tão significativo no número de trabalhos.

Após realizar a leitura dos resumos de cada trabalho, selecionamos os que apresentavam relações das ações desenvolvidas nos museus com o contexto escolar. Percebemos que na maioria das edições há alguma forma de articulação, entretanto, no geral, o número de trabalhos que apresentam essa característica explicitamente diminuiu drasticamente, totalizando 23, como apresentado no gráfico 1 (número de trabalhos por evento 2).

A distribuição destes trabalhos por evento mostra que as produções sobre o tema têm apresentado um crescimento estável nos últimos eventos, porém com número de trabalhos ainda pouco expressivo quando comparado às produções gerais

sobre museus. Os trabalhos identificados estão apresentados no Quadro 6 com seus detalhes.

QUADRO 6 – RELAÇÃO DOS TRABALHOS ANALISADOS.

(Continua)

Enpec/ Ano	Autores	Título
II 1999	FALCÃO, D. ; BARROS, H. L.	Estudo de impacto de uma visita a uma exposição de um museu de ciências.
III 2001	BORGES, R. M. R, et al.	Natureza do conhecimento científico e educação em ciências: concepções de professores em visita a um museu interativo com seus alunos.
IV 2003	QUEIROZ, G. et al.	Saberes da mediação na relação museu-escola: professores mediadores reflexivos em museus de ciências
IV 2003	BORGES, R. M. R, et al.	Concepções sobre a natureza das ciências e a educação em ciências envolvendo um trabalho escolar junto a um museu interativo.
VI 2007	COSTA, A. F.	Pensando a relação museu – escola: o MAST e os professores.
VII 2009	BERNASIUK, M. E. B. ; IMHOFF A.L.	Atividade interativa em física como elo entre um museu de ciências e tecnologia e a escola.
VII 2009	REQUEIJO, F, et al.	Professores, visitas orientadas e museu de ciência: uma proposta de estudo da colaboração.
VII 2009	CARVALHO, M. A.; BALLESTERO H. C. E.; ARRUDA, S. M.	A atuação de professores da educação básica durante visitas ao Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina.
VII 2009	BORTOLETTO, L.	As monitorias interativas e valorização dos conhecimentos prévios dos alunos para a aprendizagem de conhecimentos científicos em museus e centros de ciências
VII 2009	AMARAL, I. B.; LIMA, V. M. R.	Visita ao museu de ciência e tecnologia da PUCRS e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel
VIII 2011	SILVA, C. S.; DINIZ, R. E. S	Perfil e prática pedagógica dos professores visitantes de um centro de ciências: indicativos sobre a relação museu-escola.
VIII 2011	RAZUCK, F. B.; ZIMMERMANN, E.; RAZUCK, R. C. S. R.	Uma visita a museu e a possibilidade de inclusão de surdos.
VIII 2011	OLIVEIRA, G. C. G. et al.	O museu nacional da UFRJ como um espaço formal para o ensino e aprendizagem de química.
VIII 2011	BARROS, M. G. L.; SILVA, C. M. G. F.	Formação inicial de professores em foco: a contribuição dos museus e centros de ciências sob a visão dos licenciandos.
VIII 2011	LEPORO, N.; DOMINGUEZ, C. C. R. C	Alfabetização científica na educação infantil: quando os pequenos visitam o museu de ciências.
IX 2013	OLIVEIRA, G. C. G. et al.	Visitas a um museu como um motivador para o ensino e aprendizagem de química.
IX 2013	SOUZA, V. M.; SILVA, A. M. M. ; RAMOS, M.G.	A vivência no museu de ciências sob a perspectiva do modelo contextual de aprendizagem: um estudo de caso.
IX 2013	BRAUNSTEIN, G. K. ; SPADONI, M. S.; FARIAS, M. E.	Kit didático “vertebrados fósseis do Rio Grande do Sul”: relevância e uso no ensino.
IX 2013	CARVALHO, P. S.	Metodologia e prática na educação museal.

(Conclusão)

Enpec/ Ano	Autores	Título
X 2015	PINTO, L. T; ROSSI, A. V.	Por que professores de ciências visitam museus? Um estudo de caso sobre a percepção de professores de Campinas-SP e Duque de Caxias-RJ.
X 2015	SOUZA, V. M.; SILVA, A. M. M.; RAMOS, M.G.	A compreensão de uma experiência museal a partir da recuperação das memórias dos visitantes.
X 2015	LEITÃO, A. B. S. ; TEIXEIRA, F. M.	Lembrança estimulada: uma metodologia para investigar indícios de aprendizagem em museus de ciências.
X 2015	OLIVEIRA, G. C. G, et al.	Atuação e percepções de professores durante visitas guiadas a um museu de ciências

FONTE: A autora (2018).

Na tabela 1 apresentamos o público considerado objeto de investigação em cada estudo e o nível de ensino a que correspondem. Dos 74 trabalhos identificados inicialmente, 44 envolvem o público não escolar e 30 delimitam o público escolar para o estudo, destes, 23 trabalhos fazem a articulação com o contexto escolar.

TABELA 1 – NÚMERO DE TRABALHOS POR NÍVEL DE ENSINO E POR PÚBLICO ALVO

Nível de Ensino	Alunos	Professor	Professores e alunos	Total
Ensino Superior	1			1
Ensino Superior, Médio e Fundamental		1		1
Ensino Superior, Médio, Fundamental e Infantil	1			1
Ensino Técnico	1			1
Ensino Médio	2			2
Ensino Fundamental	4	1	1	6
Educação Básica	2	6	3	11
Total	11	8	4	23

FONTE: A autora (2018).

Na tabela 1, apresentamos delimitações diferenciadas para definir o nível de ensino, pois as pesquisas apresentaram uma variação da nomeação utilizada para identificação destes níveis. Observamos a presença de grupos com apenas um nível de ensino e outros com vários, entretanto a utilização do termo “educação básica”, destina-se aos trabalhos que apenas apresentaram essa definição e não delimitaram níveis específicos, mas sim envolveram o público do ensino infantil, fundamental e médio.

Dos 23 trabalhos identificados 11 envolvem a Educação Básica, sem distinção de nível de ensino. Observa-se também que 47,9% dos trabalhos analisam a participação do coletivo dos alunos, seguindo-se do coletivo de professores 34,8%

dos trabalhos e 17,3% o coletivo de alunos e professores, este último apresentando baixo interesse de pesquisa. Percebemos por meio destas análises que a educação básica é bastante evidente nas pesquisas. No entanto, mesmo que o ensino fundamental tenha se destacado, é pequeno o seu direcionamento aos anos iniciais. Destacamos aqui a relevância do direcionamento a estes em menor evidência, o fundamental I e médio e os professores.

Entre os 44 trabalhos que apresentam o público não escolar, observamos que 13 estudos focam nos mediadores e profissionais que atuam nos museus, 10 trabalhos analisam o público que frequenta os museus e 21 trabalhos que analisam uma diversidade de temas como os textos das exposições, análise bibliográfica, museus, currículos, elaboradores da exposição, teatro e objeto.

Outro elemento analisado foi a identificação dos museus envolvidos com cada estudo. Observamos que a grande maioria são museus de ciências, sendo que os mais citados foram o Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS, do Rio Grande do Sul, apresentado em seis trabalhos e o Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, do Rio de Janeiro, em quatro trabalhos. Em geral observa-se também que a maioria dos museus presentes nesses estudos, localizam-se na Região Sudeste, com 52,1% dos trabalhos, seguidos da Região Sul, com 43,4 %, conforme na Tabela 2.

TABELA 2 – RELAÇÃO DOS MUSEUS APRESENTADOS NOS TRABALHOS SELECIONADOS

Nome do museu	Cidade/Estado	Quantidade
Museu de Ciências e Tecnologia – PUCRS	Porto Alegre/RS	6
Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST	Rio de Janeiro/RJ	4
Museu de Ciência e Tecnologia Londrina	Londrina/PR	1
Museu Cata Vento	São Paulo/SP	1
Estação Ciências “Profª Neide Terezinha Canal Pereira” em Itatiba	Itatiba/SP	1
Exposição Museológica do Centro Cultural Banco do Brasil (CCBB)	Brasília/DF	1
Museu Geodiversidade da UFRJ	Rio de Janeiro/RJ	1
Museu Nacional da UFRJ	Rio de Janeiro/RJ	1
Estação Ciência Interativa – ECI/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia	Rio de Janeiro/RJ	1
Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do RS	Porto alegre/RS	1
Espaço do Ecomuseu de Itaipu	Foz do Iguaçu/ PR	1
Espaço Ciência	Olinda/Pe	1
Espaço COOPE Miguel Simoni UFRJ	Rio de Janeiro/RJ	1
Não especifica o museu		1
Não especifica o centro de ciência	São Paulo/SP	1

FONTE: A autora (2018).

A seguir, apresenta-se a caracterização dos 23 trabalhos selecionados, sob as seguintes perspectivas: a) as disciplinas ou temáticas vinculadas; b) o sujeito

pesquisado e as atividades desenvolvidas e c) o enfoque com a sala de aula e níveis de ensino.

Os trabalhos também foram analisados em relação a articulação entre o museu, a visita e a sala de aula. Considerando que as atividades desenvolvidas no museu contribuem para a AC e sua articulação com a escola pode potencializar a construção dessa aprendizagem. Constatamos que 10 trabalhos apresentam especificações sobre a realização de alguma atividade antes e/ou depois do momento da visita ao museu, mesmo que muitas vezes incipientes. No entanto, destacamos que muitos trabalhos não relatam a realização dessas atividades, focando então estritamente na visita do museu.

A partir desses dados, reforçamos a relevância do desenvolvimento de propostas para a formação continuada de professores, buscando ampliar a relação com os professores e as potencialidades educativas dos museus.

Com relação às disciplinas, conteúdos ou temáticas apresentadas nas pesquisas, todos os trabalhos analisados apresentam relações com o ensino de Ciências. Porém, nem todos especificam as disciplinas e temáticas abordadas, como é o caso das pesquisas de Queiroz et al. (2003), Costa (2007), Bernasiuk e Imhoff (2009), Requeijo et al. (2009), Bortoletto (2009), Amaral e Lima (2009), Silva e Diniz (2011), Barros e Silva (2011), Pinto e Rossi (2015), Leitão e Teixeira (2015) e Oliveira et al. (2015).

As temáticas abordadas foram identificadas nos seguintes trabalhos:

QUADRO 7 – TEMÁTICAS PRESENTES NOS TRABALHOS

AUTORES	TEMÁTICA ENVOLVIDA
Falcão e Barros (1999)	Direcionam a visita para os fenômenos das estações do ano e do dia e noite
Borges et al. (2001 e 2003)	Analisa a epistemologia ao focar as concepções e natureza do conhecimento científico
Razuck, Zimmermann, Razuck (2011)	Exposição “O Mundo Mágico de Escher”
Leporo e Dominguez (2011)	Aparatos relacionados aos assuntos biológicos para trabalhar com os alunos
Braunstein, Spadoni, Farias (2015)	Fósseis
Souza, Silva e Ramos (2013 e 2015)	Analisa a atividade “Uma noite no museu” relacionada a pesquisa.

FONTE: A autora (2018).

Em número menor estão os trabalhos que envolvem disciplinas específicas. Carvalho, Ballesterio e Arruda (2009) destacam em seu estudo que as atividades envolvendo os professores e seus alunos abordavam conhecimento científico da

Física e da Química; Oliveira et al. (2011; 2013) explicitam a visita ao museu como motivador para compreensão do conteúdo de Química; Carvalho (2013) destaca que a visita seguiu uma proposta interdisciplinar, aproveitando o intercâmbio entre as várias áreas de conhecimento.

Devido este levantamento envolver a primeira etapa da presente pesquisa, procuramos observar também nos trabalhos quais foram os métodos utilizados para a constituição dos dados. Identificamos que, em sua maioria, estabeleceu-se o uso de questionário, como destacamos na sequência.

No estudo de Bernasiuk e Imhoff (2009) os licenciandos planejaram atividades interativas e roteiros para utilização do museu. Durante a visita, um roteiro e um questionário foram aplicados para avaliar os níveis de interatividade atingidos e a satisfação dos alunos. Barros e Silva (2011) com o intuito de analisar a visão sobre as contribuições dos museus para a sua formação profissional, aplicaram um questionário aos licenciandos que atuam como mediadores nos museus.

Falcão e Barros (1999) apresentaram os impactos de uma visita à exposição didática do museu de ciências, mostrando o acontecimento e mudanças no pensamento dos alunos após a visita. Para estudar essa mudança de pensamento os pesquisadores compararam questionários aplicados antes da visita à exposição e reaplicados num período de dois a três meses após a visita.

Em Oliveira et al. (2011) a pesquisa é parte de um projeto que abrange o planejamento, execução e avaliação de visitas guiadas ao museu. Para analisar a motivação dos alunos na busca do conhecimento, foram utilizados questionários. No trabalho de Oliveira et al. (2013), procurou-se revelar o que os alunos sabem e se fazem relações com a química trabalhada em aula. Foi realizada a aplicação de questionários em momentos distintos da visita, antes, durante e ao finalizar a visita. Os pesquisadores analisaram as visitas ao museu como um motivador para o processo de ensino e aprendizagem da Química.

Os trabalhos que não aplicaram questionários utilizaram a observação acompanhada de entrevistas, relatos e registros escritos para constituição dos dados. Bortoletto (2009) analisou a monitoria no aparelho cama de pregos, através de observação e registros escritos, procurando constatar a importância do conhecimento prévio dos alunos e as contribuições para a aprendizagem dos conceitos científicos. Na pesquisa de Amaral e Lima (2009), ao surgir a ideia da visita ao museu, realizou-se uma sondagem com os alunos para descobrir o que eles já sabiam sobre museus

e quais já haviam visitado. Realizaram a visita e ao retornarem à sala de aula, exploraram o roteiro proposto anteriormente, o qual auxiliou na compreensão da visita. A constituição dos dados se deu através de observações, entrevistas e dados verbais. Leporo e Dominguez (2011) acompanharam e gravaram a visita monitorada de um grupo de crianças. Delimitaram-se as exposições relacionadas a conteúdos biológicos para coleta de dados. A partir desta temática verificou-se o potencial da visita monitorada a um museu de ciências para a promoção da AC das crianças.

Braunstein, Spadoni e Farias (2013) relataram a proposta de um kit didático disponibilizado pelo museu para empréstimo, podendo ser utilizado em vários níveis de ensino. Analisam os relatos das atividades realizadas e o público alvo das ações educativas. Carvalho (2013) apresentou desafios, partindo de uma questão problematizadora proposta aos alunos durante o bimestre, a partir da qual surgiu a ideia de visitar o museu e entender o papel dele para a cidade. Os alunos trabalharam em sala, no desenvolvimento de um roteiro para visita e o utilizaram na visita ao museu. Depois retornaram ao trabalho em sala, onde produziram vídeos sobre a atividade. Já a pesquisa de Leitão e Teixeira (2015) trata da lembrança estimulada como recurso para investigar a aprendizagem dos alunos após a visita. Os alunos foram estimulados por meio de fotografias das exposições e perguntas, que serviu para apontar os indícios de aprendizagem dos alunos e seus pensamentos a respeito do que foi visto.

Nos trabalhos em que os professores são o foco da pesquisa, apenas um analisa a mediação do professor no museu. No trabalho de Queiroz et al. (2003) os professores primeiro participaram de um curso oferecido pelo museu; posteriormente retornaram trazendo suas turmas e atuaram como mediadores da visita. A mediação de alguns professores foi gravada, transcrita e posteriormente analisada de modo a identificarem “saberes” explicitados pelos docentes.

Na pesquisa de Borges et al. (2001) durante a visita ao museu os professores foram abordados e identificados, com o objetivo de investigar concepções sobre a natureza do conhecimento científico e sobre a educação em Ciências com base na interação proporcionada pelos experimentos do Museu de Ciências e Tecnologia, sendo que a coleta de dados se deu por meio de questionários semiestruturados. Borges et al. (2003) mantiveram contatos periódicos e investigaram quais atividades eram desenvolvidas pelos professores antes, durante e após a visita. Assim, observaram, analisaram e discutiram as concepções epistemológicas

apresentadas pelos professores. O estudo de Costa (2007) procura avaliar a relação entre o museu e a escola, seus limites, suas potencialidades e sua influência na prática docente. Aplicaram dois questionários, um no Encontro de Assessoria ao Professor e outro, posteriormente, aos professores que retornaram ao museu para visita com seus alunos.

Carvalho, Ballesteros e Arruda (2009) constituíram notas de campo observando a interação dos professores durante a atividade de visita. Em seguida realizaram entrevistas com os professores a fim de entender porque muitos deles não interagiram na visita. Silva e Diniz (2011) realizaram uma investigação com os professores que visitaram o museu e identificam a relação entre as visitas e a prática pedagógica dos docentes. Pinto e Rossi (2015) desenvolveram um estudo de caso para saber o motivo das visitas dos professores de ciências aos museus, aplicando questionários e entrevistas aos professores Campinas-SP e Duque de Caxias-RJ. Oliveira et al. (2015) analisaram os questionários e entrevistas aplicadas aos professores, procurando identificar o comportamento e as impressões do professor que realiza a visita ao museu com seus alunos. Também investigam se os professores desenvolvem atividades pré e/ou pós-visita.

Os trabalhos que investigam associadamente o coletivo dos alunos e dos professores utilizaram a observação, questionários e entrevistas para a constituição de dados.

O trabalho de Requeijo et al. (2009) avaliou a influência das atividades desenvolvidas anteriormente à visita. Os pesquisadores aplicaram questionários aos professores participantes do Encontro de Assessoria ao Professor – EAP e, posteriormente, agendaram visitas ao museu. Na visita aplicaram um segundo questionário para investigar os motivos pelos quais o professor propôs a visita ao museu e se realizou atividades prévias. Observaram os alunos para identificar se estas atividades influenciaram nas atitudes dos estudantes durante a visita. Razuck, Zimmermann e Razuck (2011) examinaram a compreensão dos alunos surdos ao serem mediados por pessoas com a mesma deficiência e se a visita pode ser mais produtiva. Para isso os professores realizaram visita prévia na exposição e iniciaram abordagens sobre o tema da exposição em aulas. Esses dados foram coletados por observação, gravação e posterior transcrição dos dados e entrevistas.

Souza, Silva e Ramos (2013) apresentaram um estudo de caso sobre o desenvolvimento de um programa diferenciado “Uma noite no museu”, no qual

participaram grupos de alunos com seus professores. Durante a atividade foram aplicados roteiros e entrevistas em forma de um diálogo guiado com questões abertas aos participantes, objetivando analisar as percepções da vivência no museu. Em outro trabalho os mesmos autores, Souza, Silva e Ramos (2015), após quatro anos da visita e vivência museal da atividade “Uma noite no museu”, analisaram a recuperação das memórias do grupo para compreender a persistência da aprendizagem com o passar do tempo. Para a obtenção dos dados realizaram-se entrevistas com alguns dos alunos e professores participantes da atividade museal.

Os trabalhos também foram analisados a respeito da presença de articulação com a sala de aula para além do momento da visita, quanto a apresentarem o desenvolvimento de atividades antes, durante e após a visitação. Mais da metade dos trabalhos indica desenvolvimento de atividades além da visita. Estas atividades ficam entre o trabalho em sala antes ou após a visitação e o preparo dos professores através de cursos desenvolvidos pelos museus ou até mesmo visitas prévias dos professores a exposição.

Este estudo demonstrou os diferentes direcionamentos das pesquisas que analisam ações desenvolvidas nos museus em relação com o contexto escolar. Observou-se que os estudos focam o coletivo dos alunos e professores, sendo que nas pesquisas a articulação entre o museu e a escola, em grande maioria dos trabalhos, ficou limitada ao momento da visita e apresentam incipientes relações com atividades prévias ou posteriores à visitação.

Durante a pesquisa ficou evidente a importância dos museus e centros de ciências e tecnologia para a educação em ciências. As contribuições podem ocorrer de maneiras diversas:

- i. na formação inicial e continuada dos professores, possibilitando diminuir as lacunas deixadas pela formação inicial;
- ii. como propostas de expansão dos conteúdos trabalhados em sala, estruturação de novos conceitos, divulgação dos conhecimentos científicos, proporcionando aos visitantes uma aproximação com os conhecimentos dos especialistas;
- iii. como papel social ao possibilitar o acesso de todos os indivíduos incluindo os com necessidades especiais;
- iv. como forte potencializador do processo de alfabetização científica. O estudo de Cazelli (1992), Leporo e Dominguez (2011) já apontava o papel

social dos museus interativos de ciências enquanto meio para a ampliação e o aperfeiçoamento da alfabetização científica da sociedade.

Além, das relações identificadas defendemos que os museus podem contribuir significativamente para o desenvolvimento pessoal, científico e profissional dos indivíduos, ao mesmo tempo em que auxilia na compreensão e construção do conhecimento da população em diferentes contextos. Fortalece o processo de AC dos indivíduos, favorece a aprendizagem por meio da visita a esses espaços e ainda potencializa a formação dos professores.

Consideramos que as ações desenvolvidas nos museus devem apresentar articulação entre as atividades desenvolvidas em sala de aula, para assim colaborar de forma mais significativa na construção do conhecimento e formação cidadã dos indivíduos. É necessário superar a visão predominante de que os museus servem apenas como espaço de recreação, agregando valor a estas instituições conforme elas demonstram potencial educativo que, inclusive, podem contribuir para ampliar os níveis de AC e tecnológica dos estudantes.

De acordos com estas análises, salientamos a necessidade de propostas que possibilitem e fortaleçam a relação museu e escola. Percebemos também que o direcionamento aos anos iniciais e formação dos professores tem muito a ser explorado, evidenciando que os encaminhamentos e investigações dessa área podem ser ricos e interessantes.

3.4 MUSEU DA TERRA E DA VIDA E A PALEONTOLOGIA EM MAFRA

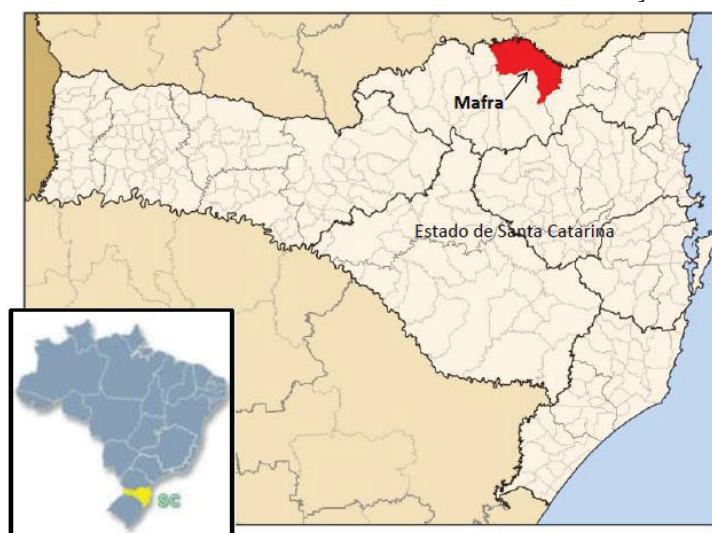
O Brasil apresenta considerável quantidade e diversidade de material fóssil. No entanto, ainda são poucas as instituições museais direcionadas a essa área e com acervo significativo em quantidade, como destacam Pássaro, Hessel e Nogueira Neto (2014), o acervo fóssil do Brasil ainda é pequeno considerando o seu potencial e instituições internacionais.

O Museu da Terra e da Vida é um museu de história natural que dispõe de acervo paleontológico com ênfase no paleozoico do norte catarinense e sul paranaense. Destacando-se pelo seu direcionamento temático, o MTV apresenta-se entre os principais acervos paleontológicos do Brasil.

3.4.1 Fósseis em Mafra

A cidade de Mafra está localizada no Planalto Norte Catarinense e apresenta-se nos limites entre o estado de Santa Catarina e Paraná.

FIGURA 1 – MAPA DA REGIÃO SUL DO BRASIL- LOCALIZAÇÃO DE MAFRA



FONTE: Adaptado Google (2018)

A cidade de Mafra é conhecida por ser uma região rica em material fóssil. Segundo Weinschütz e Mets (2012), desde 1930 existem estudos com materiais fósseis dessa região. O primeiro relato foi feito pelos trabalhos de Euzébio de Oliveira em meados de 1908, apontando a ocorrência de fósseis de Lígulas e Orbiculóidea, animais marinhos encontrados em Mafra. Alguns anos mais tarde, na década de 80, estudos com materiais fósseis da região de Mafra foram desenvolvidos pela pesquisadora Martha Richter, da UFRS, durante o seu mestrado. Orientada pelo paleontólogo mafrense, o qual na ocasião estava como professor da USP, o Dr. Oscar Rösler. Martha Richter marcou a história da região, realizando a identificação de peixes paleoniscídeos e traçando a descrição da espécie *Santosichthyes mafrensis*. Posteriormente a estes “[...] diversos outros trabalhos foram publicados, mas foi no ano de 1997 que os fósseis da cidade de Mafra tiveram repercussão nacional [...]” (WEINSCHÜTZ; METS, 2012, p. 163). Segundo os autores, esta situação deu-se devido a ocorrência de fósseis durante a terraplanagem do terreno para implantação de uma indústria na cidade. Este acontecimento desencadeou a preocupação da comunidade científica a respeito da necessidade de preservação desse material, pois muitos fósseis estavam sendo destruídos ou mesmos retirados pelos curiosos.

Rösler e Fritsch (1997) destacam que devido a esses acontecimentos os fósseis passaram a ser conhecidos pela comunidade mafrense. Ocorreu grande repercussão na mídia, tomando proporções ainda maiores e chegando à comunidade científica e pesquisadores da área que, após tomarem conhecimento dos fatos, informaram ao Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, o fato de muitas peças estarem sendo levadas por moradores e até mesmo destruídas.

Após várias reuniões envolvendo representantes da Prefeitura local, DNPM, SBP e diversas Universidades interessadas, definiu-se pela retirada do material detonado do local e sua deposição na Universidade local (Universidade do Contestado, UnC), que se comprometeu em construir um abrigo provisório para o material e contratar um paleontólogo que iniciaria a implantação de um centro de pesquisa (WEINSCHÜTZ; METS, 2012, p. 163-164).

Em 19 de abril de 1997, em reunião do Conselho Diretor da Fundação Universidade do Contestado, efetivou-se a criação do Centro Paleontológico para a salvaguarda e pesquisa dos fósseis resgatados, nomeado então Centro Paleontológico da Universidade do Contestado, como é conhecido até hoje. Para Simões (1997, p. 7) “a criação do Centro Paleontológico de Mafra constituiu importante iniciativa para a Paleontologia Nacional. Trata-se, portanto, de uma iniciativa de coragem, cujo o tempo certamente mostrará seu valor cultural”.

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DO CENPALEO NA CIDADE DE MAFRA- SC



FONTE: Adaptado Google (2018)

Segundo Rösler e Fritsch (1997), com o objetivo de salvaguarda do patrimônio paleontológico, promoção de pesquisas e divulgação do conhecimento, o CENPALEO dispôs de uma estrutura física inicial com secretaria, coordenadoria, curadoria, laboratório e galpão. No início das atividades, o então coordenador e paleontólogo do

centro paleontológico, o Prof. Dr. Oscar Rösler, promoveu o primeiro curso de Técnicas Paleontológicas, em julho de 1997, com o objetivo de capacitar técnicos para trabalharem com o material.

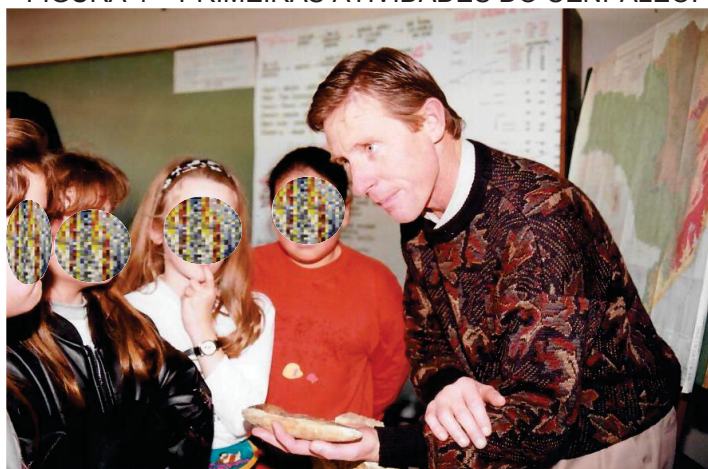
FIGURA 3 – TURMA DO PRIMEIRO CURSO DE TÉCNICAS PALEONTOLÓGICAS DESENVOLVIDO PELO CENPALEO



FONTE: ACERVO MUSEU DA TERRA E DA VIDA (CENPALEO)

No mesmo período, outras atividades foram desenvolvidas. Entre elas, a primeira exposição de material fóssil aberta ao público, mesmo que temporária e provisoriamente em salas de aula, pois o espaço expositivo do CENPALEO ainda não existia, mas o trabalho já despertava a curiosidade e interesse de muitos.

FIGURA 4 – PRIMEIRAS ATIVIDADES DO CENPALEO.



FONTE: ACERVO MUSEU DA TERRA E DA VIDA (CENPALEO)

No início do ano seguinte, em fevereiro de 1998, dando continuidade as atividades, foi realizado o segundo curso de técnicas paleontológicas, o qual novamente foi um sucesso pela ampla procura.

Em 25 de setembro de 1998, de acordo com Weinchultz (2016), o CENPALEO inaugurou oficialmente a sua primeira exposição permanente, dando início assim ao Museu da Terra e da Vida. Neste mesmo ano outro fato importante, se deu por meio da realização de um prestigiado evento da área, o Simpósio Sul Brasileiro de Paleontologia.

Pouco a pouco o CENPALEO potencializou suas atividades. Conta hoje com várias publicações e pesquisas que geram a maior parte do acervo tombado.

Desde a sua fundação, a equipe do CENPALEO, embora pequena, realizou inúmeras saídas de campo, contribuindo consideravelmente para o aumento do acervo do museu. O estudo desse material resultou em dezenas de trabalhos científicos, duas dissertações de mestrado e três teses de doutorado, além de participação em vários eventos científicos, relacionados à paleontologia e cursos de capacitação de professores na área da história natural (STRAPASSON, 2017, p. 75).

O Centro Paleontológico conta com aproximadamente 12.000 peças tombadas e catalogadas, sendo formado principalmente por fósseis da era Paleozóica da Bacia Sedimentar do Paraná. Segundo Weinchultz (2016), vários trabalhos foram e continuam sendo produzidos a partir do material existente no CENPALEO, pelo grupo do museu, por alunos da própria UnC, assim como por alunos de outras universidades, mestrandos, doutorandos, enfim, pesquisadores de instituições nacionais e internacionais. As pesquisas giram em torno de vários temas como: paleontologia de vertebrados, paleontologia de invertebrados, micropaleontologia, geologia (estratigrafia), educação e turismo entre outras, muitas delas com repercussão internacional.

Paes (2017) realizou um inventário bibliográfico sobre as pesquisas realizadas no CENPALEO desde a sua fundação, em 1997 até 2016, constatando que 98 trabalhos foram apresentados e/ou publicados em periódicos e eventos científicos, conforme mostra o Quadro 8.

QUANDO 8 – INVENTÁRIO BIBLIOGRÁFICO SOBRE AS PESQUISAS REALIZADAS NO CENPALEO

Ano	Paleontologia	Zoologia	Divulgação Científica	Turismo e Patrimônio Histórico Cultural	Educação Ambiental	Total Geral
1998	01					01
2000	01			01		02
2001	02					02
2002						
2003						
2004	02					02
2005	02			01		03
2006	01					01
2007	03					03
2008	04					04
2009	07					07
2010	08					08
2011	07			01		07
2012	12					12
2013	14	01	01	01		17
2014	14					14
2015	11		01			12
2016	02					02
Total	91 (93%)	01 (1%)	02 (2%)	04 (4%)	00 (0%)	98

FONTE: PAES (2017, p. 69)

O autor trata ainda do contexto de pesquisa do CENPALEO, o qual apresenta uma maior ênfase na área da Paleontologia. Isso devido às próprias características da fundação dessa instituição e da formação profissional dos integrantes da equipe, que são especializados nessa área. Considerando os dados apresentados pelo autor, reafirmamos a relevância do desenvolvimento da presente pesquisa, ainda considerando as vastas possibilidades de estudos relacionados a educação em museus e aos poucos estudos realizados até o momento. Além disso, o CENPALEO e sua área expositiva precisa refletir sobre suas atividades e perspectivas educativas, visto que o mesmo apresenta grande relevância social.

3.4.2 O Museu da Terra e da Vida: sua história.

Em 25 de setembro de 1998, o Centro Paleontológico (CENPALEO) passou a apresentar o seu primeiro espaço expositivo, nomeado Museu da Terra e da Vida (MTV), sendo “caracterizado por ser a parte expositiva do CENPALEO, que tem a finalidade de levar para a comunidade o conhecimento sobre história natural”

(WEINSCHÜTZ; METS, 2012, p. 164). Inicialmente, contava com apenas duas salas expositivas, sendo que sua exposição reunia rochas, minerais e fósseis da região. Desde então, sua exposição vem sendo ampliada, mostrando a história dos planetas desde sua formação até os dias atuais, por meio, principalmente, dos fósseis, os quais estão distribuídos em salas temáticas e expostos em ordem cronológica dos acontecimentos.

Inaugurado em 1998, em uma pequena sala com 120 m², hoje conta com aproximadamente 600 m² de exposição, e atende em torno de 1000 visitantes por mês, oriundos principalmente de cidades do entorno de Mafra. Os visitantes são representados principalmente por estudantes do ensino básico e fundamental [fundamental e médio], onde professores utilizam o museu como ferramenta didática no ensino da história da Terra. Instituições de ensino superior (universitário) também utilizam regularmente o museu, principalmente os cursos de Geologia, Biologia e Geografia (WEINSCHÜTZ; METS, 2012, p. 165).

Segundo Weinchutz (2016) o MTV é a forma de interação entre os conhecimentos produzidos pelas pesquisas científicas e a sociedade, local onde os visitantes dispõem de informações sobre universo, sobre minerais, sobre rochas e contemplar a dinâmica evolutiva da vida por meio de diversas peças fósseis e animais taxidermizados. A exposição “é distribuída em ambientes que conduzem o visitante a viajar pelos primórdios do Universo, até os tempos atuais, intercalados com algumas exposições especiais ou temáticas” (WEINCHUTZ, 2016, p. 349).

Segundo Weinschütz e Mets (2012), a exposição contava, em 2012, com aproximadamente 700 peças. Esse número pode variar anualmente de acordo com a aquisição de novas peças e a dinâmica expositiva. Atualmente as peças da exposição estão distribuídas em uma sequência de salas temáticas divididas em: Sala do Universo, Sala da Terra, Sala da Vida Antiga, Sala dos Grandes Répteis do Brasil, Ala Victor Dequech e Sala da Vida Atual.

FIGURA 5 – CENTRO PALEONTOLÓGICO/MUSEU DA TERRA E DA VIDA



FONTE: A autora (2018).

O museu apresenta grande diversidade de materiais em exposição: painéis, amostras de fósseis de diversas origens e períodos, réplicas de animais extintos e animais atuais taxidermizados.

Ao iniciar a visita, o primeiro espaço que se encontra é a **Sala do Universo**, formada principalmente por painéis apresentando imagens sobre planetas, galáxias, universo, com informações sobre o planeta Terra, placas tectônicas, camadas, etc.

FIGURA 6 – SALA DO UNIVERSO



FONTE: A autora (2018).

Em seguida, tem-se a **Sala da Terra**, espaço com um significativo número de amostras de rochas e minerais de regiões diversas. Em destaque, constam as informações sobre rochas sedimentares, ígneas, metamórficas e sobre minerais.

FIGURA 7 – SALA DOS MINERAIS E ROCHAS



FONTE: A autora (2018).

A **Sala da Vida Antiga**, por sua vez, é o primeiro espaço em que se encontram os fósseis em exposição, dispostos dos mais antigos aos menos antigos. Fazem parte desse ambiente algumas peças que representam os fósseis encontrados em Mafra e região. Segundo Rösler e Fritsch (1997), a região de Mafra é marcada pela presença de fósseis marinhos com aproximadamente 300 milhões de anos, como esponjas, braquiópodes, crustáceos e peixes (peixe primeira imagem da figura 8).

FIGURA 8 – SALA DA VIDA ANTIGA



FONTE: A autora (2018).

Nesta sala também se encontram, entre outros, amostras fósseis de plantas, peixes, lenhos, répteis, e ainda ossos da megafauna.

O espaço seguinte é a **Sala dos Grandes Répteis**. É uma sala composta por réplicas de grandes répteis da América do Sul. Entre esses materiais há também fósseis de uma recente descoberta de pterossauros do Sul do Brasil, desenvolvida pelo grupo de pesquisadores do CENPALEO.

FIGURA 9 – EXPOSIÇÃO SALA DOS GRANDES RÉPTEIS DO BRASIL



FONTE: A autora (2018).

Na **Sala Victor Dequech** a réplica de um grande dinossauro o Uberabatitan ribeiroi e pterossauros do norte do Brasil chamam a atenção.

FIGURA 10 – ALA VITCTOR DEQUECH



FONTE: A autora (2018).

Por fim, na **Sala da Vida Atual**, estão expostos os animais taxidermizados, com alguns espécimes encontrados na região entre Rio Grande do Sul e Paraná, provenientes de um convênio entre a Concessionária de Pedágio (Autopista Planalto Sul) e a Universidade do Contestado UnC/Mafra, onde animais silvestres atropelados na rodovia no trecho entre Curitiba e divisa SC/RS no período de 2010 a 2016 foram enviados à UnC para taxidermia e posteriormente passaram a fazer parte da exposição do museu.

FIGURA 11 – SALA DOS ANIMAIS TAXIDERMIZADOS



FONTE: A autora (2018).

No mesmo ano em que a área expositiva do CENPALEO foi inaugurada, um terreno próximo ao local da descoberta dos fósseis passou a ser motivo de interesse. Segundo Weinschütz e Mets (2012, p. 165) “em 1998 a Municipalidade decretou uma área urbana próxima ao local do episódio deflagrador dos acontecimentos, como área

de interesse científico”. No ano de 2003 a área foi adquirida. Decretado o interesse científico pela propriedade, sua posse foi transferida para a Universidade do Contestado para fins exclusivamente científicos, sendo então nomeada como CAMPALEO. Esta área “encontra-se totalmente cercada, com placas informativas, cobertura fixa no local de escavação, que é realizada de forma sistemática, bem como vem recebendo visitas agendadas de grupos de estudantes para trabalhos de campo” (WEINSCHÜTZ; METS, 2012, p. 165).

FIGURA 12 – CAMPALEO



FONTE: CENPALEO (2018)

As visitas à exposição e as saídas de campo são realizadas com o acompanhamento de mediadores capacitados, que podem ser pesquisadores do CENPALEO ou estagiários do curso de Biologia da Universidade do Contestado.

Entre as várias atividades desenvolvidas estão as saídas a campo para coleta e salvaguarda de materiais, pesquisas, exposições temáticas ao participar da Semana Nacional dos Museus, oficinas temáticas e oficinas em História Natural com ênfase em Paleontologia. Essas oficinas, por sua vez, são desenvolvidas prioritariamente aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Colégio Mafrense, vinculado à Universidade.

O CENPALEO e o MTV contribuem de diversas formas para o desenvolvimento e para a divulgação do conhecimento. Ainda segundo Strapasson (2017), por meio da exposição o museu proporciona ao público conhecimentos sobre o patrimônio paleontológico, a natureza e sua relevância para a compreensão do passado. O museu expande e difunde os conhecimentos paleontológicos e amplia seu valor educacional e turístico.

O MTV recebe em média 6.000 visitantes por ano, os quais são de diversas faixas etárias, oriundos de diversos círculos da sociedade e até mesmo de outras nacionalidades. Apesar do público ser bem diversificado, são os estudantes que representam o maior fluxo de visita  o a esse espaço, sendo que a visita  o está fortemente ligada aos conteúdos desenvolvidos em sala. Weinchutz (2016, p. 352), afirma que:

Inicialmente o visitante tinha sua origem predominantemente do município de Mafra, e secundariamente cidades próximas. [...] Hoje o raio médio de origem dos visitantes facilmente supera os 100 Km, ainda na maioria composto por estudantes de instituições de ensino público, mas com uma presença efetiva de familiares e de instituições de ensino superior [...].

As atividades do MTV voltadas para as escolas e para as universidades envolvem principalmente visita  o a exposição (longa duração ou temática) e coleta de material no CAMPALEO, pontualmente são desenvolvidas algumas atividades diferenciadas como: oficinas temáticas, oficinas com ênfase em paleontologia, cursos, teatro temático, etc.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos as etapas, delimitações de foco e metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa, com o intuito de atender ao objetivo geral. Esse objetivo consiste em analisar as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida, a fim de promover a alfabetização científica aos professores de anos iniciais da rede pública de Mafra – SC, abordando temáticas relacionadas à paleontologia.

4.1 NATUREZA DA PESQUISA

Em um primeiro momento, esta pesquisa apresenta caráter exploratório. Isto é, “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2008, p. 27). Segundo Gil (2008), muitas vezes esta abordagem compõe a primeira etapa de uma investigação mais ampla, possibilitando um melhor esclarecimento sobre o tema e sua delimitação. Para Minayo (2001, p. 8), a pesquisa qualitativa começa com a fase exploratória, “tempo dedicado a interrogarmos preliminarmente sobre o objeto, os pressupostos, as teorias pertinentes, a metodologia apropriada, [...] seu foco principal é a construção do projeto de investigação”.

O presente estudo foi realizado a partir de base qualitativa. Segundo Minayo (2001), a pesquisa qualitativa envolve um universo de significados, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, se estendendo a um espaço mais profundo das relações e processos.

[...] a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas. O conjunto de dados quantitativos e qualitativos, porém, não se opõem. Ao contrário, se complementam, pois, a realidade abrangida por eles interage dinamicamente, excluindo qualquer dicotomia (MINAYO, 2001, p. 22).

Bauer e Gaskell (2011) reforçam essa ideia ao expor que a pesquisa qualitativa trabalha com a interpretação de realidades sociais e evita utilizar mensurações, sendo necessário um envolvimento maior com o meio pesquisado.

Os procedimentos da pesquisa ainda envolvem a pesquisa de intervenção. Segundo Damiani (2012, p. 2) “denominam-se intervenções as interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas, por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas.”

Segundo a autora, o termo intervenção já vem sendo empregado há muito tempo nas áreas de Psicologia e de Medicina, mas não é tão evidente na área da educação e até mesmo causam discussões sobre sua utilização.

Parte-se do pressuposto de que as intervenções em Educação, em especial as relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem, apresentam potencial para, simultaneamente, propor novas práticas pedagógicas (ou aprimorar as já existentes), produzindo conhecimento teórico nelas baseado. [...]Tais interferências são planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços, melhorias, nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos (DAMIANI, 2012, p. 3).

Damiani et al. (2013, p. 60) nos mostram que a pesquisa de tipo intervenção aproxima-se do que se entende como pesquisa-ação, no entanto vários aspectos as diferenciam, um deles está no planejamento e implementação, os quais na pesquisa-ação envolve todos os participantes, já nas pesquisas de intervenção, o problema é identificado pelo pesquisador e “embora permaneça aberto a críticas e sugestões, levando em consideração as eventuais contribuições dos sujeitos-alvo da intervenção, para o aprimoramento do trabalho” é o pesquisador que decidirá os encaminhamentos para a resolução do problema.

4.2 ETAPAS E DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Com relação aos objetivos, foram delimitadas as etapas para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Esta primeira etapa foi desenvolvida no ano de 2016, com o levantamento dos trabalhos que discutem sobre museus e sua relação com a educação escolar. A busca foi restrita às edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) no período compreendido entre 1997 e 2015. A fim de obter uma visão abrangente do assunto abordado, analisou-se o que esses trabalhos traziam acerca da contribuição dos museus para o ensino, entre outros pormenores.

Com base neste estudo preliminar consideramos necessário pesquisar as compreensões que os professores dos anos iniciais das escolas públicas de Mafra-SC fazem acerca das visitas realizadas ao Museu da Terra e da Vida em relação à escola. Para o desenvolvimento dessa etapa, realizamos um levantamento das escolas existentes no município de Mafra que ofertam o Ensino Fundamental I. Considerando a facilidade de acesso, retorno das atividades e proximidade ao museu, delimitamos as escolas públicas municipais e estaduais existentes na área urbana do município, para a aplicação desta atividade. A delimitação abarcou 11 escolas. Para a constituição dos dados foi desenvolvido um questionário, o qual foi disponibilizado aos professores dos anos iniciais que aceitaram participar da pesquisa. Essa etapa foi desenvolvida no segundo semestre de 2016.

A etapa seguinte envolveu a elaboração de um curso de formação continuada para os professores dos anos iniciais. O curso foi planejado para acontecer em forma de oficinas pedagógicas, envolvendo temas de história natural com ênfase em paleontologia.

Visto que a terceira etapa foi desenvolvida no ano de 2017 foi necessária uma nova delimitação, isso devido à dificuldade de se estabelecer um cronograma para a aplicação do curso de formação continuada dos professores da rede municipal e estadual conjuntamente, e ainda lidar com a grande mudança no quadro dos professores. Devido a uma maior flexibilidade, optou-se pela rede municipal de educação de Mafra - SC e a delimitação de 20 professores da rede, atuantes nos anos iniciais.

O desenvolvimento das atividades deu-se no espaço do Museu da Terra e da Vida/CENPALEO e estruturas anexas. Na sequência, os dados constituídos foram sistematizados e analisados, como destacamos no capítulo 5.

4.2.1 Proposta didática: elaboração do curso de formação continuada

Após a constituição dos dados, através da aplicação dos questionários, passou-se a estabelecer a terceira etapa da pesquisa, a qual teve como objetivo propor, planejar, realizar e analisar um curso de formação continuada, desenvolvido no Museu da Terra e da Vida.

Iniciou com a elaboração do curso de formação para os professores (APÊNDICE B). O curso foi intitulado **O Museu da Terra e da Vida e o ensino de**

Ciências nos anos iniciais: uma proposta didática para a formação continuada de professores. Enquanto intervenção desenvolvida para a constituição de dados para a pesquisa, o curso objetivou:

- 1) analisar a importância dos museus para a educação em ciências;
- 2) discutir as implicações das oficinas pedagógicas para a articulação entre museu e escola;
- 3) contribuir para a promoção da alfabetização científica por meio de oficinas pedagógicas desenvolvidas no Museu da Terra e da Vida (MTV), com professores dos anos iniciais da rede municipal de Mafra – SC.

Após várias reuniões com o grupo da Secretaria de Educação do município de Mafra SEED/Mafra, seguida da submissão de um projeto pela pesquisadora, estabeleceu-se a divulgação e inscrição dos interessados em participar da formação.

A divulgação e inscrições foram realizadas pela Secretaria da Educação, a qual desenvolve reuniões periódicas com os diretores das escolas, mantendo assim uma fácil comunicação, além de apresentar um sistema próprio de divulgação e inscrições.

Os critérios delimitados para participação da capacitação foram: (a) ser professor em escola pública e atuar na rede municipal da cidade de Mafra; (b) atuar, preferencialmente, nos anos iniciais.

Após a inscrição, todas as atividades foram desenvolvidas nas instalações do Museu da Terra e da Vida/CENPALEO, localizado na Universidade do Contestado – UnC-Mafra.

Juntamente com a Secretaria de Educação do município se estabeleceu o período entre 06/06/2017 a 11/07/2017 para realização do curso. Os encontros foram realizados semanalmente, no período noturno com duração de duas horas e meia.

A formação foi estruturada em conjunto com o grupo do CENPALEO, que contribuiu com a delimitação dos conteúdos a serem trabalhados, atividades a serem realizadas, informações necessárias para o andamento do projeto, etc. Cada integrante do grupo ministrou, pelo menos, um dos módulos propostos e neste apresentava um maior envolvimento na elaboração das atividades. O formato do curso se deu em módulos integrados e seu desenvolvimento em forma de oficinas pedagógicas, todos com o apoio da pesquisadora, que também faz parte do grupo.

Os módulos integrados foram apresentados com a seguinte estrutura:

QUADRO 9 – MÓDULOS INTEGRADOS, ESTRUTURA SIMPLIFICADA

(Continua)

Módulo Integrado 1- CONHECENDO SOBRE OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL	
❖ Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimônio • Trajetória dos museus • História do CENPALEO • Explorando o museu
❖ Atividade:	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimônio - Fósseis de Mafra - Explorando o MTV
❖ Texto:	<ul style="list-style-type: none"> - Saque ambiental da revista Scientific American
❖ Atividade Complementar:	<ul style="list-style-type: none"> - Diário de bordo
Módulo Integrado 2 – PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO	
❖ Conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimônio paleontológico • Paleontologia • Fósseis • Paleontologia e turismo
❖ Atividade:	<ul style="list-style-type: none"> - Fóssil, quem você é? - Prática com amostras fósseis e roteiro de visita
❖ Atividade complementar:	<ul style="list-style-type: none"> - Diário de bordo e desafio
Módulo Integrado 3- ESTRUTURA E DINÂMICA DA TERRA	
❖ Conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema solar <ul style="list-style-type: none"> - Origens - Planetas • Estrutura da Terra <ul style="list-style-type: none"> - Camadas. • Dinâmica da Terra <ul style="list-style-type: none"> - Processo endógeno e exógeno - Dinâmica da Terra na formação dos fósseis
❖ Atividade:	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema solar em escala de tamanho distância com exercícios matemáticos e reprodução - Camadas da Terra em maquete
❖ Atividade complementar:	<ul style="list-style-type: none"> - Diário de bordo e desafio

(Conclusão)

Módulo Integrado 4 - ESTUDO DAS ROCHAS E MINERAIS, QUAL A DIFERENÇA?

- ❖ **Conteúdo:**
 - Formação das rochas
 - O que é geologia
 - Tipos de rochas
 - Rochas Ígneas
 - Rochas sedimentares
 - Rochas metamórficas
 - Onde encontramos as rochas
 - Planeta Terra e sua história
 - Tempo geológico
 - Como datar as coisas
- ❖ **Atividade:**
 - Amostras das rochas e minerais para o manuseio em conjunto com as explicações
 - Exercício tempo geológico
 - Calendário da história da Terra
- ❖ **Atividade complementar:**
 - Diário de bordo e desafio

Módulo integrado 5 – FÓSSEIS, O QUE ELES NOS DIZEM?

- ❖ **Conteúdo:**
 - O que são os fósseis
 - Como eles se formam
 - Relevância dos fósseis para a ciência
 - Fósseis da região
 - A vida antiga de Mafra
 - Fósseis e evolução
- ❖ **Atividade:**
 - Amostras de fósseis para o manuseio em conjunto com as explicações
- ❖ **Atividade complementar:**
 - Texto da revista Cientific American Brasil edição especial dinossauros: POR QUE DINOSSAUROS SÃO IMPORTANTES
 - Diário de bordo

Módulo Integrado 6 - VISITANDO O MUSEU – O que precisamos saber?

- ❖ **Conteúdo:**
 - Procure conhecer o local onde pretende realizar a visita com os alunos
 - Prepare os alunos para a visita
 - Proponha atividades e roteiros de visita
 - Ao retornar à sala de aula, aproveite!
- ❖ **Atividade:**
 - Conhecendo o museu mais a fundo
 - Conhecer todo o trajeto das peças desde o campo até chegar a exposição
 - Expor materiais que podem ser utilizados em sala
- ❖ **Atividade complementar:**
 - Diário de Bordo
 - Propor aos participantes que desenvolvam uma proposta de atividades educativas

FONTE: A autora (2018).

4.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE

Com o objetivo de analisar a presença de indicadores de alfabetização científica nas oficinas pedagógicas desenvolvidas no curso. Para a análise dos dados optamos pela metodologia de Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2006) e utilizamos indicadores e atributos de AC propostos por Cerati (2014). Sendo esta a terceira etapa da pesquisa, a constituição dos dados se deu por meio de diário de bordo e transcrições das falas dos participantes das oficinas.

Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a Análise Textual Discursiva (ATD) é um tratamento de dados que ocupa uma posição intermediária entre dois métodos de análise, a análise de conteúdo e a análise de discurso. Assim, “existem inúmeras abordagens entre estes dois pólos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

Segundo Moraes (2003), é crescente a utilização de análise textual em pesquisas qualitativas.

Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão (MORAES, 2003, p. 191).

Para o desenvolvimento da análise textual é necessário explorar um ciclo constituído em três elementos: unitarização, categorização e comunicação:

A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. [...] Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Neste processo reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise. A análise textual discursiva tem no exercício da escrita seu fundamento enquanto ferramenta mediadora na produção de significados e por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. Este processo todo gera meta-textos analíticos que irão compor os textos interpretativos (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118).

Segundo Moraes (2003, p. 191), esse processo de análise a unitarização, também nomeado desmontagem dos textos: “implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados”. Na sequência, temos a categorização ou o estabelecimento de relações: processo de construção de relações, combinando e classificando as unidades de base “no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias”. Por fim a comunicação ou captação do novo emergente:

[...] a intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores, (MORAES, 2003, p. 191).

Dessa forma, para o andamento da análise dos dados, empregamos a técnica de Análise Textual Discursiva (ATD), apresentada anteriormente. O *corpus* é formado pelas transcrições das falas e pelos diários de bordo obtidos ao longo do curso de formação continuada.

Após reunidos todos os materiais referentes ao *corpus* da pesquisa, realizou-se uma primeira leitura para inteirar-se das produções provenientes dos professores em cada oficina. Em seguida, iniciamos partindo da desconstrução do material e de sua unitarização. Nessa leitura “pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido” (MORAES, 1999, p. 195). Desse modo, procuramos realizar constantes leituras do *corpus*, para assim envolver-se com os dados e prosseguir com a unitarização, foi nesse momento que surgiram as unidades de significado.

Segundo Moraes (1999), após várias leituras é possível fragmentar o texto de forma a identificar e codificar cada fragmento, para então chegar nas unidades de significado, estas podem ser definidas e classificadas a partir de critério *a priori* ou *emergentes*.

Entre as análises desta pesquisa utilizamos como critérios *a priori* os indicadores de AC para espaços não formais propostos por Cerati (2014), apresentados no capítulo 2.3.2. São eles: o indicador científico, indicador institucional, indicador interface social, indicador estético/afetivo.

Conforme Moraes (2003, p. 195), “quando se conhecem de antemão os grandes temas da análise, as categorias *a priori*, basta separar as unidades de acordo com estes temas ou categorias”. Nesse momento passamos para a categorização, ou seja, a classificação das unidades de significados.

No entanto, durante esse processo emergiram unidades de significado que não se enquadravam entre as categorias utilizadas. Devido ao seu frequente aparecimento decidimos propor um novo indicador, que contemplasse esses dados. Foi-lhe atribuída a denominação de indicador pedagógico.

Moraes (1999, p. 198) destaca que a partir da análise podem-se construir categorias imprevistas, as emergentes. Desse modo se constituirá um modelo misto de categorias, pois “o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido *a priori*, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise”.

A partir da classificação das unidades de significado, partimos para a interpretação e compreensão dos mesmos, para então produzir os textos com a exposição das ideias.

Descrever é apresentar as categorias e subcategorias, fundamentando e validando essas descrições a partir de interlocuções empíricas ou ancoragem dos argumentos em informações retiradas dos textos. Uma descrição densa, recheada de citações dos textos analisados, sempre selecionadas com critério e perspicácia, é capaz de dar aos leitores uma imagem mais fiel dos fenômenos que descreve. Essa é uma das formas de sua validação. (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 14).

As análises foram distribuídas no quinto capítulo. Neste apresentamos as análises de cada etapa da pesquisa, seus detalhamos, a descrição dos módulos do curso de formação continuada e elencamos os indicadores com suas respectivas descrições. As unidades de significado são apresentadas no APÊNDICE C.

5 A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO MUSEU DA TERRA E DA VIDA

A pesquisa desenvolveu-se em etapas, como já exposto anteriormente. Neste capítulo apresentamos as compreensões dos professores sobre o Museu da Terra e da Vida, o desenvolvimento, descrição e análises dos indicadores de alfabetização científica bem como de seus atributos.

5.1 AS COMPREENSÕES DOS PROFESSORES

O questionário (APÊNDICE A) foi aplicado como segunda etapa da pesquisa e por meio dele obtivemos investigar as compreensões de professores atuantes nos anos iniciais da rede pública de Mafra - SC sobre o trabalho desenvolvido no Museu da Terra e da Vida, informações significativas para o desenvolvimento do estudo, além de uma maior interação com a área a ser trabalhada.

Neste sentido, utilizamos o questionário para constituição dos dados e este aplicamos para os professores que estavam atuando nos anos iniciais das escolas urbanas da rede pública da cidade de Mafra-SC, no ano de 2016. O questionário foi aplicado a fim de identificar as compreensões sobre o papel do Museu da Terra e da Vida em relação à escola.

QUADRO 10 – PERFIL DOS PROFESSORES QUE RESPONDERAM AO QUESTIONÁRIO
(Continua)

Professores Participante	Sexo	Formação Graduação	Formação Especialização	Atua na rede	Tempo de Carreira Profissional	Atua nas Turmas
1	Feminino	Pedagogia - Magistério	não	Estadual	Mais de 15 anos	todas
2	Feminino	Magistério e Educação infantil séries iniciais- Educação inclusiva	sim	Estadual	Mais de 15 anos	2º ano
3	Feminino	Magistério - Pedagogia e outra Licenciatura	sim	Estadual	09-11 anos	2º e 4º ano
4	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	1º e 4º

(Continuação)

Professores Participante	Sexo	Formação Graduação	Formação Especialização	Atua na rede	Tempo de Carreira Profissional	Atua nas Turmas
5	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	11-15 anos	2º
6	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	3º e 5º
7	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual e Municipal	Mais de 15 anos	3 e 4ºano
8	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	3º ano
9	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	4º e 5º ano
10	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	3º ano
11	Feminino	Pedagogia	não	Estadual	Mais de 15 anos	5º ano
12	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	2º ano
13	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	4º e 5º ano
14	Feminino	Pedagogia e Psicologia	sim	Estadual	7-9 anos	2ºano
15	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	4º anos
16	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal	1-3 anos	1º ano
17	Feminino	Pedagogia	não	Municipal	Menor que 1 ano	4º ano
18	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal e Estadual	11-15 anos	2º ano
19	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal	Mais de 15 anos	3º ano
20	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal	Mais de 15 anos	5º ano
21	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal	Mais de 15 anos	2º e 3º anos
22	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	3-5 anos	4º ano
23	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal e Estadual	Mais de 15 anos	2º ano
24	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	11-15 anos	3º ano
25	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	3-5 anos	todas
26	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	11-15 anos	todas
27	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	3º e 5º ano
28	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	3º e 4º ano
29	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	Mais de 15 anos	2º ano
30	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	11-15 anos	3º ano
31	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	11-15 anos	4º ano
32	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	1-3 anos	1º ano
33	Feminino	Ciências/Biologia	sim	Municipal	Mais de 15 anos	2º ano

(Conclusão)

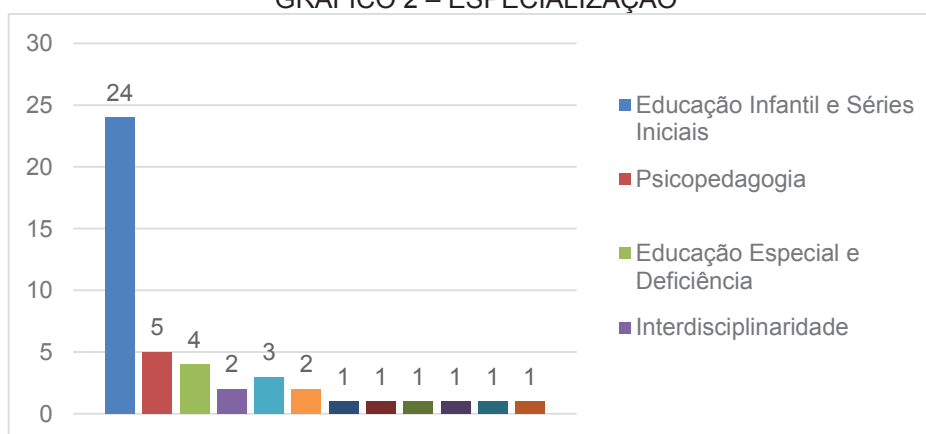
Professores Participante	Sexo	Formação Graduação	Formação Especialização	Atua na rede	Tempo de Carreira Profissional	Atua nas Turmas
33	Feminino	Ciências/Biologia	sim	Municipal	Mais de 15 anos	2º ano
34	Feminino	Pedagogia -Português e Direito	sim	Municipal e Estadual	09-11 anos	5º ano
35	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal	1-3 anos	2º ano
36	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal	Mais de 15 anos	4º ano
37	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal e Estadual	1-3 anos	5º ano
38	Feminino	Pedagogia	sim	Municipal e Estadual	7-9 anos	4º ano
39	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	5-7 anos	3º ano
40	Feminino	Pedagogia	sim	Estadual	11-15 anos	2º e 3º anos
41	Feminino	Letras	sim	Estadual	Mais de 15 anos	2º e 5º ano
42	Masculino	Pedagogia	sim	Estadual	1-3 anos	1º ano

FONTE: A autora (2018).

Dos 42 professores que responderam ao questionário 41 (97,6 %) são do sexo feminino. Quanto à formação, em nível de Graduação, 38 cursaram Pedagogia, 6 cursaram outras licenciaturas e 3 também haviam cursado anteriormente Magistério. Muitos professores se enquadraram em mais de uma opção.

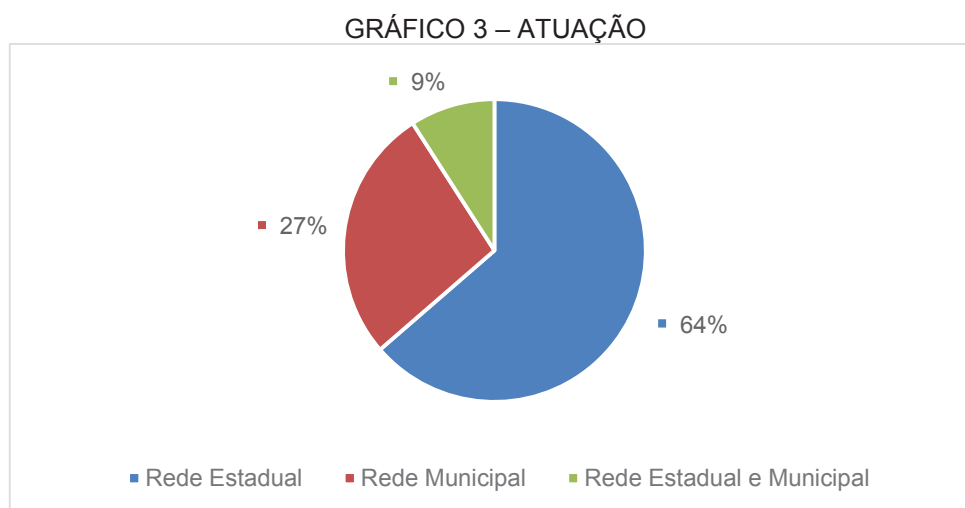
Em nível de especialização 39 (92,9%) cursaram alguma especialização e apenas 3 (7,1%) não frequentaram este nível de ensino. Entre os professores com especialização, 7 apresentam mais de uma especialização e as áreas cursadas são bem diversificadas como vemos no GRÁFICO 2.

GRÁFICO 2 – ESPECIALIZAÇÃO



FONTE: A autora (2018).

Como observamos no Gráfico 3 abaixo, a concentração de professores que atuam na Rede Estadual de Ensino é relativamente maior que na Rede Municipal. Essa proporção se explica pela delimitação realizada para a pesquisa, pois, apesar do grande número de escolas municipais com anos iniciais, a maioria destas está localizada na área rural do município.



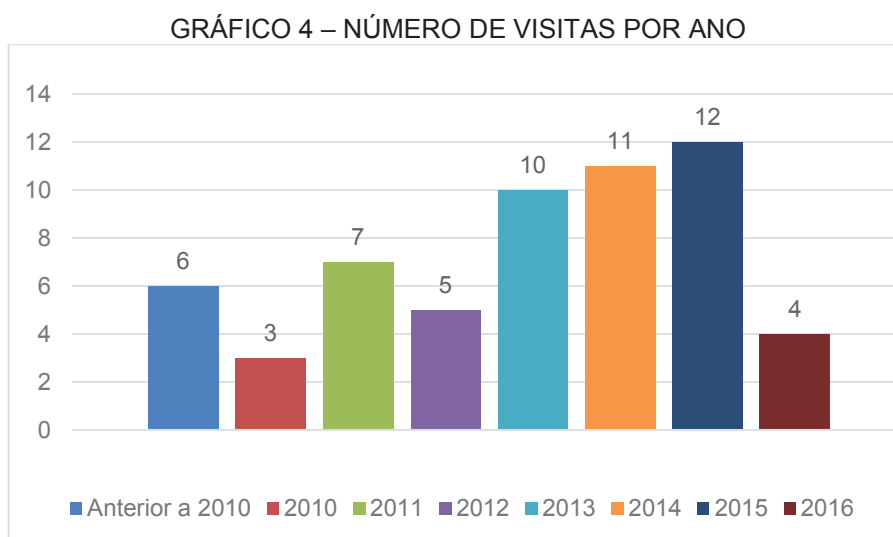
FONTE: A autora (2018).

Quanto ao tempo de carreira profissional desses professores 22 (53%) lecionam a mais de 15 anos, 6 (14%) de 11 a 15 anos, 6 (14%) de 5 a 9 anos e 8 (19%) de 1 a 5 anos. Observamos por meio desta questão que a maioria dos professores atuam há vários anos e teriam a possibilidade de apresentar uma aproximação com o Museu da Terra e da Vida, porém, isso não é evidente nas questões seguintes. Entre os professores participantes 5 atuam no 1º ano, 13 no 2º, 12 no 3º, 12 no 4º, 9 no 5º, sendo que alguns atuam em mais de um nível e apenas 2 atuam em todos os anos.

Em um segundo momento foram analisadas as perguntas relacionadas ao Museu da Terra e da Vida e as visitas. Verificou-se que dos 42 participantes, 39 (92,9 %) já ouviram falar do Museu da Terra e da Vida, porém observamos que apesar de ouvirem falar 14 (34%) ainda não visitaram o museu. Dos que visitaram, 6 realizaram a visita uma única vez, 8 duas vezes, 6 três vezes, 4 quatro vezes, 2 duas vezes e 1 afirmou que já realizou dez visitas. Mesmo considerando a proximidade do museu com as escolas e professores com vários anos de atuação, observou-se que muitos ainda não frequentaram o museu. Entre os 27 professores que já realizaram visitas, 21 (78%) realizaram com alunos, 3 (11%) com familiares, 3 (11%) com alunos

e familiares. Chama a atenção o fato de nenhum entrevistado ter realizado a visita com outros professores, demonstrando que o museu não tem sido utilizado e indicado pelos sistemas de ensino como uma atividade que poderia ser incorporada como forma de formação continuada. Por outro lado, as visitas com os alunos confirmam a proposição de Silva e Diniz (2011) sobre o fortalecimento da relação dos museus com as práticas educativas envolvendo os grupos escolares.

Observamos um salto significativo nas visitas destes professores ao Museu da Terra e da Vida no ano de 2013 e, conforme mostra o Gráfico 4, esse aumento é mantido estável nos anos de 2014 e 2015. Nos anos anteriores percebemos um leve crescimento, mas não na mesma proporção. O ano de 2016 apresenta uma queda drástica. Um fator para a queda súbita pode estar relacionado aos cortes de gastos em todos os setores da educação e entre eles o do transporte.



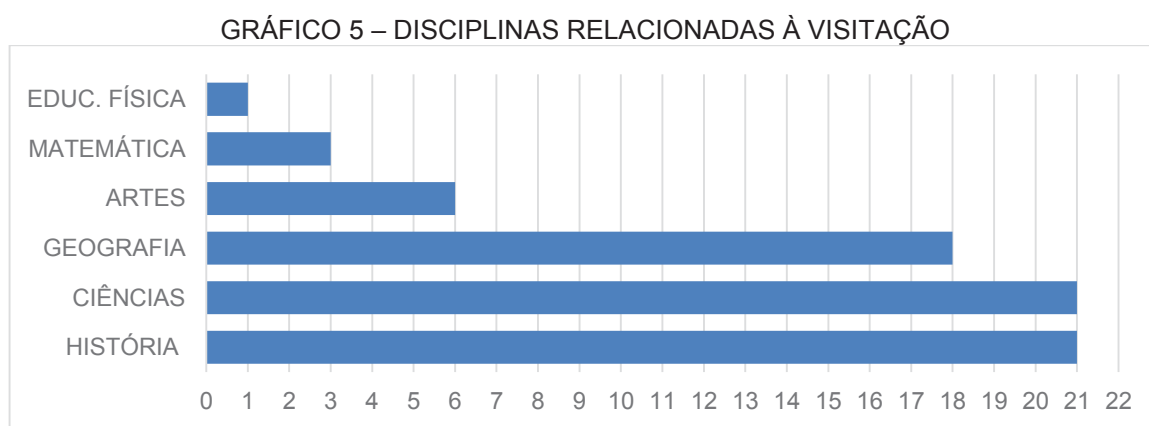
FONTE: A autora (2018).

Quanto aos objetivos de visitaç o, percebemos que a maioria está ligada a conhecer o museu por estar relacionado à cidade, para fazer relação com os conteúdos trabalhados em sala, para visualizar os materiais em exposição e por interesse pelos fósseis. Identificamos que   forte o apelo cultural, mas também fica em evidência a ligação com as coleções, uma característica marcante nos museus de história natural, que chama atenção do público e fortalece a procura por esse tipo de museu. Marandino (2009) destaca que nos museus de história natural   forte o apelo aos objetos originados de pesquisas. Isso foi constatado nas respostas dos entrevistados ao destacar que entre os objetivos estão i) conhecer o local, valorizar

cultura disponível em nossa cidade, ii) possibilitar a visualização das amostras do museu, após o estudo conceitual e iii) observação dos fósseis e conhecimento dos dinossauros.

Porém, alguns professores entrevistados vão além. Expõem um olhar diferenciado sobre a utilização educativa do museu, destacando as necessidades de i) relacionar os conteúdos trabalhados em sala com a exposição do museu, ii) explorar o potencial educativo do museu nas diversas áreas do conhecimento e iii) proporcionar a vivência de outras formas de aprendizagem a respeito dos conteúdos trabalhados em sala.

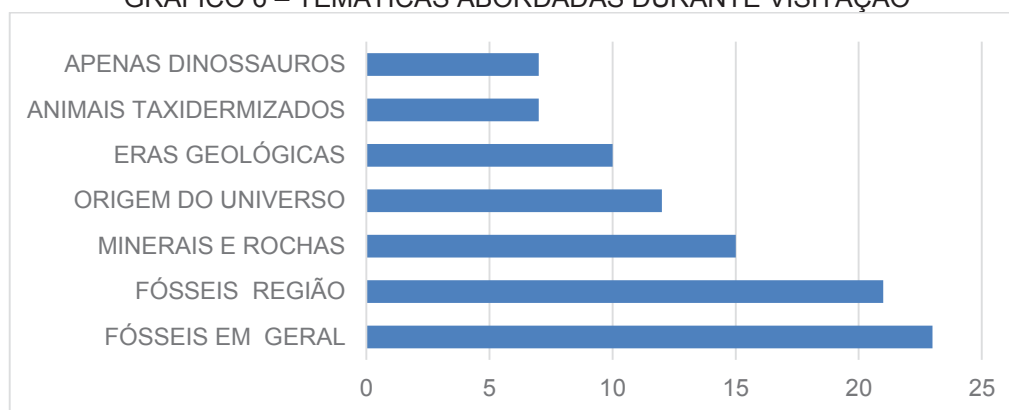
As disciplinas escolares mais relacionadas à visita foram duas: Ciências e História. Apresentam-se ambas equivalentes no número de indicações, e vêm seguidas de Geografia e Português. Com índice bem menor aparecem a Matemática, as Artes e a Educação Física, conforme se vê no Gráfico 5. Uma verificação interessante se deu ao observar que muitas vezes as visitas estão relacionadas a mais de uma disciplina, demonstrando os interesses multidisciplinares que o museu incentiva. Além disso, percebe-se que a temática predominante no museu, a paleontologia, apresenta muitas aproximações com os conteúdos de Ciências, de História e de Geografia.



FONTE: A autora (2018).

Quanto aos temas abordados durante a visita, 95% indicaram entre eles os fósseis. Outros temas também apareceram, no entanto, na maioria das vezes conjuntamente a esta primeira. Entre elas, temos: minerais e rochas, origem do universo, eras geológicas, dinossauros e animais taxidermizados, conforme se observa no Gráfico 6.

GRÁFICO 6 – TEMÁTICAS ABORDADAS DURANTE VISITAÇÃO



FONTE: A autora (2018).

Algumas perguntas foram direcionadas ao comportamento dos alunos, ao anunciar a visita. A grande maioria dos professores entrevistados afirmaram que os alunos demonstraram interesse e curiosidade pela proposta da visita, assim como também ficam interessados pelo que veriam no local. Durante a visita, segundo os professores, a maior parte dos alunos demonstraram interesse pelas temáticas e realizaram várias perguntas, evidenciando a curiosidade pelo novo. Em sala de aula, no momento após a visita, os professores afirmam que os alunos comentaram sobre as atividades vivenciadas, realizaram relações com os conteúdos trabalhados em sala de aula e muitas vezes solicitaram a realização de novas visitas. Destacamos que nestas questões mais de uma alternativa poderia ser assinalada pelos professores.

Posteriormente foram realizadas perguntas que mostram a opinião e direcionamento do professor. Quanto à avaliação sobre a visita realizada, apenas 1 não apresentou uma resposta positiva por alegar fazer muito tempo e não lembrar. Os outros 27 professores que responderam apresentaram respostas que vão de “ótima” a “produtiva pela abrangência”, destacando que: i) foi muito produtiva, pois abrange diversos conteúdos mostrando na prática e enriqueceu muito o (nosso) pensamento e conhecimento em relação a região, ii) ótima, uma vez que com a visita, tornou as aulas mais significativas, concretas, e, iii) positiva, a visualização possibilita melhor compreensão dos conceitos e memorização.

Por meio de perguntas abertas questionou-se sobre o desenvolvimento em sala de aula de atividades relacionadas às visitas. As respostas foram em grande

maioria sucintas. Apenas 1 respondeu negativamente e outro destacou que não teve a oportunidade de visitar com os alunos.

Os 24 professores que responderam positivamente a essa questão apresentaram as atividades desenvolvidas mesmo que simplificada. Entre as atividades está muito presente o desenvolvimento de desenhos e textos sobre a experiência no museu. Alguns chegam a se diferenciar e desenvolveram: reproduções em argila e massinha, debates, maquetes, livrinhos, complementações com vídeos, situações-problema e paralelos com os conteúdos trabalhados. A resposta de um professor chama atenção pela confecção de um jogo de trilha sobre os novos conhecimentos adquiridos, afirmando que desenvolveram relatórios, maquetes, produção de textos da parte que mais lhe chamou a atenção e confecção de jogos e trilha a respeito dos novos conhecimentos adquiridos durante a visita (curiosidades).

Dois dos professores apresentam atividades relacionadas a arqueologia. Apesar de não apresentarem os aprofundamentos, pode ser um indicativo da dificuldade ainda muito presente na distinção entre arqueologia e paleontologia. Quando questionado sobre as atividades e conteúdos desenvolvidos em sala respondeu-se que i) simulação de fósseis com argila e plantas, desenhos rupestres para ensinar a história da escrita, bem como os temas: eras geológicas em nossa região, tipos de solos, minerais e rochas e ii) minerais, rochas, eras geológicas, fósseis, arqueologia, atividades de pinturas rupestres.

Quando questionados se os conhecimentos vivenciados no Museu da Terra e da Vida estavam relacionados com os conhecimentos escolares, 22 professores responderam, sendo que 20 responderam positivamente. Entre as respostas observamos a ênfase nas disciplinas, conteúdos e temáticas seguidos de planejamento pré-estabelecido.

Algumas respostas mostram vestígios de direcionamento para a AC, ao destacarem, por exemplo, que a visita possibilita relacionar a ciência com o cotidiano, realizando comparações, esclarecendo dúvidas e criando novos questionamentos. Porém, essas respostas seguindo essa direção foram pouco expressivas.

Mas uma resposta chama a atenção, quando um professor assume a dificuldade e falta de aprofundamento na área, o que é muito presente no ensino de Ciências nos anos iniciais, em função das características e da formação docente. Por outro lado, segundo Izaguirry et al. (2013), apesar da importância da paleontologia

para compreender outras temáticas relacionadas à história natural, ainda percebe-se que há muita dificuldade em ser trabalhada principalmente pela falta de conhecimentos específicos. Outro professor destaca que a visita foi programada para vir ao encontro com os conteúdos trabalhados, de forma a aprofundar os conhecimentos aos quais também não domina.

Questionados se já receberam alguma formação ou orientação sobre as atividades desenvolvidas no Museu da Terra e da Vida, dos 29 professores que responderam apenas um já obteve orientação/formação sobre como trabalhar com os museus e outro entendeu “orientações” como as realizadas pelos guias antes da visitação. Este dado mostra a necessidade de ações mais efetivas envolvendo os museus e os sistemas de ensino, apontando para a necessidade de cursos de formação para os professores dos anos iniciais. Para finalizar, questionou-se sobre o interesse em participar de uma formação continuada em História Natural com ênfase em Paleontologia e 60,6% apresentaram interesse e disponibilizaram contato.

Este estudo demonstrou que os professores dos anos iniciais das escolas da área urbana de Mafra ainda estão pouco envolvidos com o Museu da Terra e da Vida e mesmo que muitos deles já atuem há vários anos e saibam da existência do museu, ainda não o conhecem. Percebemos que o principal meio de realizarem visitas é em companhia dos alunos, assim buscando fortemente relacionar a vivência do museu com os conteúdos escolares nas disciplinas de Ciências, História e Geografia. Mesmo que os professores tenham apresentado o desenvolvimento de atividades em sala, poucos aproveitam o potencial pedagógico do museu como complementação da sala de aula e acabam por apenas observar e relacionar com o conteúdo.

Como destaca Marandino (2001), Silva e Diniz (2011), as visitas de grupos escolares é cada vez mais recorrente nos museus, assim como é apresentado na literatura, destacam as respostas dos questionários, as quais confirmam que o número de visitas com alunos aumentou significativamente nos últimos anos.

Durante a pesquisa ficou evidente que os professores acreditam que a experiência no Museu da Terra e da Vida é relacionável aos conhecimentos escolares e é importante para o conhecimento dos alunos. Mas percebemos que são incipientes as relações realizadas entre museu e escola, com atividades prévias e posteriores relacionadas a aplicação do conteúdo. Observamos poucos professores com um olhar diferenciado sobre a atividade. Porém, é importante aproximá-los desses conhecimentos e incentivá-los a mudar suas concepções.

Os museus podem e devem estreitar a relação com a escola por meio de formações continuadas, contribuindo significativamente para a superação das dificuldades dos professores, superando essa visão ainda predominante da visita por si só ao museu e da contemplação passiva. É necessário disponibilizar meios de ampliação dos seus conhecimentos nas formações continuadas, até mesmo porque os professores demonstram interesse por estas atividades.

5.2 DESENVOLVIMENTO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O curso de formação para os professores iniciou no dia 06 de junho de 2017, no período noturno. Todo o curso foi realizado nas dependências do Museu da Terra e da Vida.

Em um primeiro momento os professores leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A), um regulamento para a constituição dos dados da pesquisa, que foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná, parecer nº 1878.669. Este termo possibilitou que os participantes da pesquisa estivessem cientes dos procedimentos e da utilização dos dados na pesquisa.

A proposta didática dos módulos integrados na íntegra e o desenvolvimento das atividades estão apresentados no APÊNDICE B e C.

Juntamente com o início do curso, aplicamos um formulário aos participantes para que pudéssemos conhecer os professores que se interessaram pela atividade. Isso porque tivemos uma nova delimitação de público para essa etapa da pesquisa, como já foi explicitado. Para a apresentação dos dados e análises, os professores cursistas serão identificados pelas letras (PC) e números sequenciais correspondente a cada integrante.

QUADRO 11 – PERFIL DOS PROFESSORES CURSISTAS

(Continua)

Professor (PC)	Formação Graduação Especialização	Tempo de serviço	Turmas que atua	Visitas realizadas
PC1	Pedagogia Psicopedagogia e Educação Especial	Entre 1 e 5 anos	3ºano	Nenhuma
PC2	Pedagogia e Licenciatura Plena	Entre 1 e 5 anos	4º e 5º anos	4 vezes com alunos e outros professores

(Conclusão)

Professor (PC)	Formação Graduação Especialização	Tempo de serviço	Turmas que atua	Visitas realizadas
PC3	Pedagogia	Menos de 1 ano	2º ano	Nenhuma
PC4	Artes	Menos de 1 ano	Todos	Nenhuma
PC5	Pedagogia Metodologia de ensino	Mais de 10 anos	Todos	8 vezes com alunos
PC6	Magistério Pedagogia Práticas em sala de aula	Entre 1 e 5 anos	4º ano	3 vezes Alunos
PC7	Pedagogia e Psicopedagogia Orientação educacional	Mais de 10 anos	6º ao 9º anos	Algumas vezes Alunos Familiares
PC8	Artes Arte Educação e Linguagem	Mais de 10 anos	2º ano	8 alunos
PC9	Pedagogia Educ. Infantil e anos iniciais	Menos de 1 ano	3º ano	1 vez Alunos
PC10	Pedagogia e geografia	Mais de 10 anos	7º e 8º anos	10 vezes Alunos Outros prof. Familiares
PC11	História	Entre 6 e 10 anos	Fundamental 2	Diversas Alunos
PC12	Geografia	Mais de 10 anos	Fundamental 2	Muitas vezes Alunos e outros professores
PC13	Geografia	Geografia e Gestão ambiental	9º ano	Diversas Alunos Outros prof.

FONTE: A autora (2018).

Cabe destacar que na divulgação do curso deu-se preferência a professores do Ensino Fundamental I, no entanto, quatro professores do Ensino Fundamental II manifestaram desejo de participar e foram acolhidos. Outro ponto a ser destacado é sobre, em princípio, ter havido uma maior demanda pelo curso. Porém no dia de início, por questões climáticas, nem todos puderam comparecer, e os ausentes não retornaram nos próximos encontros. Outros faltaram em um ou mais encontros e também não concluíram as atividades, sendo assim, as oficinas foram efetivamente desenvolvidas com um grupo de 13 participantes.

O formulário aplicado inicialmente contou com três perguntas abertas. Entre elas, uma questão sobre a importância do museu para o ensino de Ciências. Nessa questão, todos apresentam que é importante e em geral destacam a riqueza de conhecimentos e a relevância do contato com os materiais para uma melhor aprendizagem dos conteúdos, “[...] os alunos não ficarão só na teoria e sim verão na

prática o que será aplicado em sala e assim aprenderão de forma mais prazerosa” afirmou o PC1.

As respostas apontam também a importância do museu para o ensino de Ciências e outras disciplinas, a possibilidade de conhecer a história do nosso planeta, município e região. Para o professor PC13 “ele é uma pequena amostra de um passado que nos leva a uma reflexão e oportunidade de interpretar lições para o mundo que vivemos. É acima de tudo uma estrutura que dá essa oportunidade a todos (comunidade e pesquisadores)”.

Na questão seguinte abordamos as expectativas dos participantes com relação ao curso. Em geral todos apresentaram o interesse de constituir, ampliar e aprimorar os conhecimentos pessoais e dos alunos. Outro ponto presente em grande parte das respostas foi a ligação com a sala de aula, em auxiliar no desenvolvimento das aulas, atividades práticas em sala, de fácil aplicação no contexto escolar e como tornar o tema mais atraente.

No entanto, alguns apresentaram outros pontos como: sobre interagir com outros participantes, contato com materiais, fatos novos e um novo olhar sobre o museu.

A última questão abordou quais temáticas/conteúdos os participantes gostariam que fosse discutido nesse curso. Entre as respostas percebemos um forte direcionamento à forma de abordagem dos temas relacionados ao museu e região. Também fizeram menção à necessidade de práticas e abordagens que possam ser implementadas aos anos iniciais: “conteúdos que podemos transferir de maneira clara aos nossos alunos. Os conteúdos propostos pelo curso acredito que serão de grande valia” destacou o PC9. Já o PC4 salientou que “gostaria que fossem com muitas práticas e que fossem possíveis de desenvolver com os alunos, acho muito importantes sempre que possível que o aluno tenha contato com os materiais”. O maior direcionamento apresentado pelos professores, demonstra suas dúvidas, dificuldades em desenvolver o tema e limitações que o cercam, como de materiais, práticas relacionados ao ensino fundamental e o pouco destaque dado a esses temas na formação inicial.

Com base no que foi apresentado, fica evidente o interesse dos professores em aprofundar os seus conhecimentos sobre o museu e conteúdos envolvidos, visto que estes estão também relacionados à região, contudo, se sentiram motivados pela

proposta pelo seu forte potencial educativo e com o propósito de enriquecer suas práticas docente.

5.3 DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS

Neste item será apresentado todo o processo realizado durante o curso de formação continuada, enfatizando os encaminhamentos e atividades desenvolvidos na intervenção pedagógica.

Durante as primeiras etapas desta pesquisa se mostrou evidente a necessidade da aproximação entre o museu e os professores. A partir daí, buscou-se propor, planejar, realizar e posteriormente analisar um curso de formação continuada, desenvolvido no Museu da Terra e da Vida. Conforme já foi mencionado, demos prioridade a professores do ensino fundamental I da rede municipal de ensino da cidade de Mafra, com foco a explorar as possibilidades de aplicação pedagógica do MTV.

Apesar da grande abrangência temática do CENPALEO, por sua característica de museu de história natural com ênfase em paleontologia, estabelecemos que o curso seria desenvolvido em seis encontros com duração de duas horas e meia cada, durante os meses de junho e julho de 2017. Deste modo foi necessário selecionar um conjunto de temáticas presentes no museu, mas que também sejam importantes para os professores em relação a sala de aula.

Os meios de divulgação, as inscrições, distribuição das datas e horários foram propostos pela secretaria e acatados pela pesquisadora, de modo aos professores já estarem habituados com essa organização.

A proposta dos seis encontros será apresentada no QUADRO 12 e a proposta integral se encontra no APÊNDICE B.

Entre os objetivos direcionados a essa proposta, estão:

- analisar a importância dos museus para a educação em ciências.
- discutir as implicações das oficinas pedagógicas para a articulação entre museu e escola.
- contribuir para promoção da Alfabetização Científica através de oficinas pedagógicas desenvolvidas no Museu da Terra e da Vida (MTV), com Professores dos anos iniciais da rede municipal de Mafra – SC.

No Quadro 12 apresentamos a caracterização do Curso de Formação Continuada.

QUADRO 12 – INSTRUMENTOS E OBJETIVOS DOS MÓDULOS INTEGRADOS

(Continua)

Museu da Terra e da Vida e o ensino de Ciências: Uma proposta didática para a formação continuada de professores dos anos iniciais			
Módulos Integrados		Instrumentos didáticos	Objetivos
1	CONHECENDO SOBRE OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação em slides – Imagens impressas – Fósseis de Mafra – Texto: reportagem jornal e revista – Visita ao museu – Diário de bordo 	<ul style="list-style-type: none"> – Caracterizar os conteúdos relacionados a museus e patrimônios, com o intuito de munir os participantes e estreitar suas relações com o museu. – Instigar os participantes a compartilhar suas dúvidas e experiências
2	PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação em slides – Fósseis – Roteiro do visitante – Exposição do museu – Diário de bordo 	<ul style="list-style-type: none"> – Caracterizar patrimônio paleontológico, paleontologia e fornecer subsídios ao docente para compreensão das suas implicações e relação com o turismo. – Instigar os participantes a compartilhar suas dúvidas e experiências.
3	ESTRUTURA E DINÂMICA DA TERRA	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação em slides – Amostras de rochas e minerais. – Material planetas – Vídeo – Exercícios – Diário de bordo 	<ul style="list-style-type: none"> – Contribuir para a compreensão dos docentes sobre conteúdos relacionados ao sistema solar e ao planeta Terra, bem como suas implicações e a relação com nossa realidade prática. – Possibilitar a troca de ideias, sanar dúvidas e dificuldades presentes em seu dia-a-dia de docência
4	ROCHAS E MINERAIS	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação em slides. – Amostras de rochas e minerais – Atividade práticas – Exercícios – Exposição do museu – Diário de bordo 	<ul style="list-style-type: none"> – Contribuir para a compreensão dos docentes sobre conteúdos relacionados a rochas e minerais e a história do planeta. – Possibilitar a troca de ideias, sanar dúvidas e dificuldades presentes em seu dia-a-dia de docência
5	FÓSSEIS O QUE ELES NOS CONTAM	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação em slides. – Amostras fósseis – Atividades práticas – Vídeo – Diário de Bordo 	<ul style="list-style-type: none"> – Contribuir para a compreensão dos docentes sobre conteúdos relacionados fósseis, bem como suas implicações e a relação com nossa realidade. – Explicar didaticamente o que são os fósseis e mostrar praticamente exemplos dos fósseis reais e algumas réplicas.

(Conclusão)

Museu da Terra e da Vida e o ensino de Ciências: Uma proposta didática para a formação continuada de professores dos anos iniciais			
6	VISITANDO O MUSEU O que precisamos saber?	<ul style="list-style-type: none"> – Apresentação em slides – Atividades praticas – Visita a todos os setores do centro paleontológico – Vídeo – Réplicas – Diário de bordo 	<ul style="list-style-type: none"> – Contribuir para o conhecimento dos docentes sobre a estrutura e as potencialidades dos museus, expandir o seu entendimento sobre a visitação em museus e suas contribuições para a alfabetização científica, bem como possibilitar discussões e troca de ideias.

FONTE: A autora (2018).

Na sequência, apresentamos cada uma das seis oficinas realizadas referente aos módulos propostos. No decorrer da descrição utilizaremos os diários de bordo dos participantes para auxílio na análise dos dados.

Oficina 1 – Conhecendo sobre os museus de História Natural

Na primeira oficina foram abordados assuntos relacionados a museus e patrimônios. Esta oficina foi ministrada pela pesquisadora, a qual também é colaboradora do CENPALEO/MTV. Neste primeiro momento houve maior ênfase nos tipos de patrimônio, a trajetória dos museus e a história do CENPALE/MTV.

A primeira oficina teve como objetivo norteador promover um reconhecimento geral dos conteúdos relacionados ao museu e a munir os participantes de familiaridade com a instituição.

Descrição da oficina pedagógica: iniciamos com as orientações sobre o desenvolvimento da oficina e a assinatura do termo de livre esclarecimento para todos os professores presentes.

Para iniciar as atividades do módulo apresentamos os seguintes questionamentos: 1) Quando falamos em museu, o que lhe vem à cabeça? 2) Quais museus você conhece? 3) Todos são iguais? Quais são as semelhanças e diferenças? 4) Você já conhece o MTV? e 5) Quais são as temáticas que ele aborda? Estas questões objetivaram identificar as concepções prévias dos participantes em relação a museus em geral e em específico sobre o MTV.

Na sequência, foi desenvolvida a dinâmica da atividade 1. Um conjunto de imagens foi distribuído para observação em grupos e para discutirem “o que estas imagens representam? O que elas têm em comum?”

Os professores, apesar de participarem pouco e apresentaram-se acanhados para interagir com a ministrante, mostraram-se atentos à apresentação e às discussões propostas. As respostas foram variadas, apresentando ligações com patrimônio, história natural, história construída, bens patrimoniais e fósseis.

Logo depois, os direcionamentos se deram aos tipos existentes de museus, dando enfoque aos museus de história natural. A ministrante fez uma ligação com o CENPALEO/MTV, abordando brevemente seu histórico. Em seguida, complementou a apresentação com a atividade 2, na qual se disponibilizaram duas reportagens que retratam um pouco da história desse museu. Em seguida foi apresentado um slide com os fósseis encontrados no CAMPALEO, local de coleta do CENPALEO. As amostras fósseis foram também disponibilizadas para observação e manuseio da turma, micro fósseis disponibilizados em microscópio para observação, os quais são frutos das pesquisas dessa instituição.

Ao término da atividade propomos uma última dinâmica intitulada, VAMOS CONHECER O MUSEU DA TERRA E DA VIDA? Para que o grupo conhecesse a exposição ou mesmo a revisitasse, já que vários apontaram já ter visitado anteriormente. Sobre essa etapa, os participantes se mostraram descontraídos e observaram a exposição sem a restrição do monitor, ficando assim espalhados pelas várias salas do museu. Quando questionados a ministrante e o coordenador do museu que nesse momento colaborou, realizaram explicações e trocas de ideias, principalmente sobre a curiosidade de muitos com relação aos materiais apresentados anteriormente.

Ao final foram orientados a desenvolver as atividades extras de leitura e a fazer anotações no diário de bordo.

FIGURA 13 – OFICINA 1 CONHECENDO SOBRE OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL



FONTE: A autora (2018).

Oficina 02 – Patrimônio paleontológico

Esta oficina foi ministrada pela Prof^a Me. Eliane Villa Lobos Strapasson, mestre em Turismo e colaboradora do grupo CENPALEO. A ministrante deu foco a questões referentes a Paleontologia e sua relação com o turismo. Para entender porque o patrimônio paleontológico é importante e qual a sua relação com o turismo, foi desenvolvida uma dinâmica com amostras fósseis, seguida de uma atividade complementar com o objetivo de caracterizar patrimônio paleontológico e paleontologia. Buscou-se contribuir para o conhecimento dos professores cursistas sobre as implicações da relação do museu com o turismo.

Descrição da oficina pedagógica: antes de iniciar disponibilizamos algumas amostras fósseis para a observação e manuseio de todos os participantes, estas que posteriormente foram utilizadas em atividades da oficina.

Na sequência iniciou-se com a problematização, que foi segmentada nos seguintes questionamentos: 1) Você conhece a paleontologia? 2) O que a paleontologia envolve? 3) Qual é a importância de se conhecer essa ciência? e 4) Como você trabalharia essa temática em sala?

Estas questões objetivaram instigar os participantes a emitirem suas opiniões e assim identificar suas concepções prévias em relação a paleontologia. Porém, a maioria dos participantes preferiram não expor suas opiniões, evidenciando o pouco conhecimento sobre a temática.

Em seguida foi proposta a atividade 3, FÓSSIL, QUEM VOCÊ ERA? Nessa atividade utilizamos 5 fósseis diferentes, cada amostra fóssil foi apresentada acompanhada de cinco imagens de animais identificados. Em seguida, empregamos a cada amostra o seguinte questionamento: 1) qual imagem representa o fóssil apresentado? 2) o fóssil corresponde a qual parte do animal? Após alguns minutos de observações os participantes socializaram as suas opiniões.

A partir dessa atividade buscou-se instigar os participantes à observação e à identificação do material, para chegar a uma resposta, tornando assim o material mais atrativo e interessante.

Nessa atividade o desenvolvimento se deu com o auxílio da pesquisadora e todos os professores participaram constantemente. Destacamos que os professores apresentaram muitas dúvidas para a solução da atividade, como dificuldade para associar o fóssil com o sua respectiva imagem, reconhecer o ser que apresentava-se

no material, etc. Isso se deve principalmente pelo pouco contato anterior com os fósseis e com a temática.

Ao término da atividade, introduziu-se o conteúdo sobre patrimônio paleontológico. Foram apresentadas definições relacionadas a patrimônio paleontológico, fósseis, paleontologia em Mafra e região, aplicação da paleontologia e questões sobre turismo.

No momento em que a ministrante apresentou alguns museus e as atividades que desenvolvem ao público, incentivou um participante a compartilhar sua experiência.

Logo após a apresentação do conteúdo foi proposta a atividade 4. Aplicou-se um roteiro de visita com o intuito de uma melhor exploração da exposição do museu, que foi realizada em pequenos grupos. Na sequência a ministrante apresentar a proposta e o seu desenvolvimento, os professores foram direcionados à exposição do Museu da Terra e da Vida, onde se disponibilizaram 15 minutos para a realização da atividade, deixando os professores totalmente à vontade e livres para realização.

Durante a “correção” das atividades, os participantes demonstraram grande interesse pela atividade e também interesse em replicá-la em suas aulas. Nesse mesmo momento realizou-se a socialização das respostas do roteiro, em cada sala consecutivamente, como proposto na atividade. Houve também o esclarecimento sobre algumas dúvidas referentes ao conteúdo apresentado no museu.

Ao final, os participantes foram orientados a desenvolver a atividade extra de preenchimento do diário de bordo.

FIGURA 14 – OFICINA 2 PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO



FONTE: A autora (2018).

Oficina 03 – Estrutura e dinâmica da Terra

Na oficina 3 foram abordados assuntos relacionados a estrutura e dinâmica da Terra. Esta oficina foi ministrada pelo Profº Dr. Luiz Carlos Weinchultz, doutorado em Geociências e coordenador do CENPALEO/MTV. O ministrante abordou informações relacionadas ao universo e ao sistema solar, enfatizando questões sobre o planeta Terra, escala cósmica e tempo geológico.

Para melhor compreender a estrutura e dinâmica da Terra, diversos conhecimentos foram trabalhados, envolvendo distintas atividades, com o intuito de esclarecer suas implicações na vida dos seres vivos e fundamentar importantes conhecimentos para serem aprofundados nas oficinas posteriores.

Descrição da oficina pedagógica: iniciou-se a oficina com diálogos para conhecer os participantes e instituições em que lecionam, prosseguindo-se com a problematização com os seguintes questionamentos: 1) Como a Terra se formou? 2) Qual a estrutura da Terra? 3) Qual a influência da dinâmica da Terra sobre todos? 4) De que forma a dinâmica da Terra influencia a formação dos fósseis? 5) Como você abordaria essa temática em sala? O ministrante aproveitou o momento de cada questionamento para em seguida abordar alguns conhecimentos e até mesmo possibilitar o manuseio de amostras.

Na sequência, abordou-se a origem do Universo e as características da Terra, sempre procurando contextualizar a temática, relacionar com os conteúdos escolares e instigar reflexões dos participantes. A partir desse momento os professores se mostraram mais à vontade, participaram e compartilharam experiências e manifestaram suas dúvidas e inquietações.

Em muitos momentos o ministrante procurou associar os conteúdos a características existentes na região, facilitando a compreensão do assunto.

Uma interessante reflexão proposta pelo ministrante se deu na observação sobre como o sistema solar é representado nos livros de forma equivocada. Em seguida atribuiu como causa disso um mal-entendido relacionado principalmente às proporções de tamanho e escala. Em seguida, apresenta um vídeo sobre o universo, com o intuito de facilitar a compreensão sobre noções de distância e tamanhos dos planetas, atividade 4.

A partir dos conhecimentos apresentados, como desdobramento da atividade, foi aplicado o Exercício 1, o qual consiste em calcular a distância real entre os planetas

e converter a uma escala reduzida para a sequência da atividade ao ar livre. O exercício foi realizado em duplas com o auxílio do ministrante e em seguida os professores foram direcionados para ambiente externo.

Colocou-se em prática o exercício desenvolvido, com o auxílio de uma trena e planetas em escala reduzida e aplicamos a cada planeta a sua respectiva distância com relação ao sol. A partir dessa atividade buscou-se atribuir noções de distâncias e tamanhos dos planetas, para assim facilitar a compreensão dos professores sobre o tema.

Em suas falas, os participantes se mostraram encantados com o resultado da atividade, com grande interesse em adaptá-las para as suas turmas.

Ao final, os participantes foram orientados a desenvolver a atividade extra de preenchimento do diário de bordo.

FIGURA 15 – OFICINA 3 ESTRUTURA E DINÂMICA DA TERRA



FONTE: A autora (2018).

Oficina 04 – Estudo das rochas e dos minerais, qual a diferença?

Esta oficina também foi ministrada pelo Prof^o Dr. Luiz Carlos Weinchultz, doutorado em Geociências e coordenador do CENPALEO/MTV. O ministrante tratou assuntos sobre rochas e minerais, além de conteúdos relacionados. Buscou ampliar os conhecimentos sobre a ciência que estuda as rochas e os minerais, tipos de rochas e diferenças entre elas, além de como se desenvolve a datação dos fósseis, história do planeta e coluna geológica.

Foram desenvolvidas dinâmicas com amostras de rochas, minerais e fósseis e proposta uma atividade complementar, com o objetivo de trazer à compreensão os conteúdos relacionados a rochas e a minerais e história do planeta.

Descrição da oficina pedagógica: iniciou-se a oficina com a apresentação de imagens, estas ilustrando locais turísticos que apresentam aspectos geológicos curiosos. Em seguida abordou-se a problematização a partir dos seguintes questionamentos: 1) O que são minerais? O que são rochas? E de onde vêm? 2) O que estuda a geologia? 3) Como você abordaria essa temática em sala? 4) Se você estiver de férias para onde não viajar? 5) Por que não tem vulcão no Brasil? O ministrante aproveitou o momento de cada questionamento para envolver os participantes com algumas informações complementares.

Estas questões objetivaram instigar os participantes a emitirem suas opiniões e assim identificar suas concepções prévias em relação a temática.

As atividades desta oficina envolveram diversas salas da exposição e amostras disponíveis. Ao término da problematização, o grupo direcionou-se à sala do universo para tratar sobre o tempo geológico e iniciar o assunto de rochas e minerais. Durante a fala, o ministrante propôs o manuseio de algumas amostras geológicas, o que despertou dúvidas e a curiosidade dos professores, atividade 5.

Na sequência, passaram para sala dos minerais e rochas para aprofundar os conhecimentos previamente tratados, onde discutiram sobre os tipos de rochas e minerais, suas diferenças, propriedades e origens.

Nesse momento diversos professores apresentaram questionamentos e fizeram relações com o local onde moram, trabalham ou apenas conhecem. Passam a sentir mais descontraídos com os materiais e então trocaram ideias entre os colegas e se apresentam bastante curiosos.

Na sequência, os professores seguiram para as salas dos fósseis. Abordou-se o assunto dos planetas e sua história (tempo geológico). Por meio da exposição e dos fósseis do museu, apresentaram-se os meios de datação de rochas e fósseis e também se explicou o que é coluna e tempo geológico, sempre procurando associar os assuntos ao cotidiano, aos conteúdos escolares e a instigar reflexões. Nesse momento os professores observaram atentamente a exposição e interagiram constantemente. O ministrante aproveitou para destacar algumas abordagens possíveis sobre o tema em sala.

Para complementar, apresentou o vídeo: História da Terra em 1 minuto e logo depois propôs a atividade 6, em grupo, envolvendo a construção de uma coluna geológica em escala.

Para o desenvolvimento dessa atividade primeiramente foi necessário desenvolver o exercício 2, o qual, com a ajuda do ministrante e da pesquisadora possibilitou a transformação dos milhões de anos provenientes de cada ERA para centímetros. Cada grupo recebeu o material necessário para o desenvolvimento da atividade e construção da coluna geológica em escala reduzida. Durante o desenvolvimento da atividade todos os participantes empenharam-se e produziram suas colunas geológicas. O ministrante apontou alguns acontecimentos específicos como o surgimento da vida e dos fósseis em Mafra.

Nessa atividade a pesquisadora auxiliou em seu desenvolvimento e todo o grupo participou constantemente, de modo que o desenvolvimento foi satisfatório. Em suas falas, os participantes demonstraram grande interesse pela atividade e também intenção em associá-las à sala de aula.

Ao final, os participantes foram orientados a desenvolver a atividade extra de preenchimento do diário de bordo.

FIGURA 16 – OFICINA 4 ESTUDO DAS ROCHAS E MINERAIS



FONTE: A autora (2018).

Oficina 05 – Fósseis, o que eles nos contam?

Nas duas oficinas anteriores foi promovida a preparação de assuntos fundamentais sobre a paleontologia, que estruturaram a compreensão dos assuntos subsequentes.

Esta oficina foi ministrada pelo Prof./Pesquisador Ms. Everton Willner, mestre em Geociências e colaborador do grupo CENPALEO. O ministrante tratou assuntos relacionados a fósseis, questões referentes à paleontologia, a relação com a atualidade e com a região. Teve como objetivo ampliar os conhecimentos sobre os fósseis e possibilitar uma compreensão mais ampla, tocando também o propósito de seu estudo e divulgação.

Descrição da oficina pedagógica: iniciou-se com uma breve introdução seguida da problematização, que se conduziu por meio dos seguintes questionamentos: 1) O que são os fósseis? Citem alguns tipos de fósseis; 2) Onde os fósseis são encontrados? 3) Como eles se formam? 4) Para que servem os fósseis? 5) Como trabalhariam o conteúdo fósseis?

Após problematizar as respostas dos participantes em diálogo, o ministrante explicou a primeira questão levantada e apresentou um pequeno vídeo sobre a formação dos fósseis. Abordou os novos questionamentos dos professores e em seguida aproveitou para apresentar informações relacionados a cada um dos fósseis, com o auxílio de mais um vídeo que abarca aspectos de toda a problematização proposta.

Em seguida foi proposta a atividade 7, onde estão os fósseis? Em uma mesa, vários materiais foram expostos e entre eles algumas amostras fósseis. Foi proposto que os participantes destacassem quais materiais eram realmente fósseis. A atividade buscou instigar os participantes à observação, identificação e breves noções de processos investigativos, para se chegar a uma resposta, tornando assim o material mais atrativo e interessante.

Então, o ministrante discutiu as respostas e aproveitou para destacar mais informações sobre os fósseis de acordo com as dúvidas dos participantes.

Ao término da atividade, outra questão foi levantada, por que esses seres se transformaram em fósseis? O ministrante explicou ao mesmo tempo que se utilizou da atividade 8, sobre o tipo de sedimento que possibilita a fossilização de cada

material. Por meio de amostras de sedimentos de areia, argila, pedregulhos e lama apresentou quais os ambientes de fossilização e composição da rocha necessária para cada tipo de fossilização. Discutiu com o grupo quais dos sedimentos têm maior probabilidade de preservar cada material e quais os motivos para isso.

No decorrer das atividades, os participantes se mostraram curiosos e atentos aos temas abordados.

Percebemos também que no momento das atividades práticas, os professores participaram mais ativamente e apresentaram vários questionamentos.

Logo depois, o ministrante finaliza com a apresentação de imagens sobre uma expedição realizada para Antártida para a coleta de fósseis, aproveitando sempre para complementar conhecimentos relacionadas a paleontologia.

Ao final, os participantes foram orientados a desenvolver a atividade extra de preenchimento do diário de bordo.

FIGURA 17 – OFICINA 5 SOBRE FÓSSEIS



FONTE: A autora (2018).

Oficina 06 – VISITANDO O MUSEU – O que precisamos saber?

Esta última oficina também foi ministrada pela pesquisadora, que é colaboradora do grupo CENPALEO. A ministrante enfatizou assuntos relacionados à relação do museu com a escola, questões referentes à visita e ao processo de coleta dos fósseis até sua exposição.

Teve como objetivo possibilitar a aprendizagem sobre a estrutura e as potencialidades dos museus e expandir o entendimento dos participantes sobre visitas a museus e suas contribuições.

Descrição da oficina pedagógica: iniciou com a problematização, realizada a partir dos seguintes questionamentos: 1) Por que visitar um museu? 2) Quais são as expectativas sobre a visita? 3) Qual a relação com as atividades desenvolvidas em salas de aula?

Estas questões objetivaram instigar os participantes a emitirem suas opiniões e assim identificar suas concepções prévias em relação a temática museus. Os professores participaram da atividade, mesmo que com respostas breves.

Em seguida apresentamos imagens e informações sobre museus, espaços não formais e museu e escola, procurando construir a compreensão de que a relação produtiva com o museu não envolve somente a visita.

Ao final dessa fase, foi proposta a atividade 9 Vamos conhecer um pouco mais sobre CENPALEO/MTV. Primeiramente, foi assistido a um vídeo produzido pelo grupo do museu que apresenta todos os passos da coleta do material até a sua divulgação.

Posteriormente, o grupo deslocou-se para o depósito onde são armazenados, em geral, os blocos com fósseis ainda em estado bruto e ferramentas. Apresentamos aspectos sobre a coleta de fósseis e ferramentas utilizadas. Na sequência disponibilizamos materiais e as ferramentas aos participantes para que pudessem ter a experiência de encontrar os fósseis, cada participante recebeu um bloco coletado anteriormente em região que apresenta fósseis e com as ferramentas puderam procurá-los, todos puderam experimentar a sensação de encontrar pelo menos uma amostra fóssil, pois os blocos eram ricos em material, sempre sobre as orientações da pesquisadora.

Em seguida, abordou-se o procedimento de embalagem e identificação utilizada em campo, retornando em seguida para o laboratório de preparação.

Na preparação, além da explanação sobre a prática, os participantes puderam participar da preparação de um bloco com ossos de pterossauro. Simultaneamente, discutimos sobre o desenvolvimento dos estudos com relação ao material encontrado, sobre tombamento. Foram apresentadas também algumas das publicações desenvolvidas por meio do CENPALEO, com o material da região e pelos mesmos pesquisadores que desenvolveram as oficinas anteriores.

Destacou-se que após o estudo do material fóssil encontrado, algumas peças são guardadas em acervo fechados e outras são levadas a exposição do museu ou mesmo divulgadas nos meios científicos. Nesse momento voltamos à área expositiva e propomos em cada sala que os professores discutissem algumas possibilidades de trabalho com os alunos a ser realizadas antes, durante e após a visita.

Na sequência, finalizamos a oficina com a exposição de algumas propostas de atividades e materiais utilizados pela pesquisadora em propostas anteriores com alunos.

Durante as atividades os professores se mostraram curiosos e atentos aos temas abordados. Percebemos também que no momento das atividades práticas, os professores participaram ativamente e apresentaram vários questionamentos, o que é positivo para o desenvolvimento das atividades.

Ao final os participantes foram orientados a desenvolver a atividade extra de preenchimento do diário de bordo e cada um recebeu uma réplica de fóssil de presente, para utilizarem em suas aulas.

FIGURA 18 – OFICINA VISITANDO O MUSEU- O QUE PRECISAMOS SABER?



FONTE: A autora (2018).

5.4 INDICADORES DE ANÁLISE

Com o objetivo de analisar a presença de indicadores de alfabetização científica nas oficinas pedagógicas desenvolvidas no curso de formação continuada, optamos pela proposta de Cerati (2014), na qual busca-se indícios de AC por intermédio de indicadores e atributos.

Conforme proposto por Cerati (2014), quatro são os indicadores para avaliar a AC nos espaços não formais: a) indicador científico; b) indicador institucional; c) indicador interface social; d) indicador estético/afetivo. Além disso, cada indicador possui um conjunto de atributos.

A partir da constituição dos dados que envolveu a transcrição dos diálogos das oficinas e da análise dos diários de bordo dos cursistas, propôs-se um indicador emergente afim de complementar aos quatro indicadores utilizados inicialmente, foram identificadas unidades de significado para cada um dos atributos que compõem os indicadores. Assim, apresentamos a seguir a análise dos indicadores e seus atributos, os quais os quatro primeiros foram definidos como categoria *a priori* e o

quinto o emergente, indicador pedagógico. Na tabela 3 apresentamos o número de ocorrência para cada indicador analisado.

TABELA 3 – NÚMERO DE OCORRÊNCIA DE CADA INDICADOR

INDICADORES	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
1. Indicador científico	38
2. Indicador institucional	18
3. Indicador interface social	3
4. Indicador estético/afetivo	42
5. Indicador pedagógico	26

FONTE: A autora (2018).

Observamos na tabela 3 todos os indicadores utilizados para as análises dessa pesquisa. Destacamos que, uma mesma unidade de significado pode estar presente em mais de um atributo.

O indicador com maior ocorrência foi o estético/afetivo. Esse número mais elevado se dá devido a estas experiências favorecerem a interação e diálogo dos participantes e a despertarem facilmente emoções, expectativas, prazer, etc.

O desenvolvimento de cursos de formação continuada contribui significativamente para a construção do conhecimento dos professores. A possibilidade deste ser produzido e aplicado em um museu incentiva ao aumento de propostas diferenciadas para a formação de professores.

Embora a construção desse curso de formação não tenha sido elaborada com base nos indicadores propostos por Cerati (2014), contempla todos os indicadores como vemos na tabela 3, envolvendo 15 dos 19 atributos sugeridos pela autora para expor indícios do processo de AC nos espaços não formais. Foi incluída ainda a proposta de um indicador complementar, o indicador pedagógico.

5.4.1 Indicador científico

Segundo Cerati (2014), o indicador científico se mostra quando se expressam entre os indivíduos as questões da natureza da ciência, principalmente em uma exposição. Demonstra-se, desta forma, um incentivo à mobilização de conhecimentos sobre assuntos científicos, de modo a fornecer suporte para a AC. Os itens tocados nessas interações podem apresentar-se “como processos e produtos do conhecimento científico, a apresentação de termos e conceitos (com explicitação ou

não de seus significados) ligados a áreas específicas e produtos derivados do avanço” (CERATI, 2014, p. 79).

Direcionados pela proposta da autora, observamos a presença dos atributos desse indicador nas falas e nos diários de bordo dos professores participantes.

Nesse indicador foi possível identificar seis atributos que serão explicitados a seguir. Na tabela 4 apresentamos o número de ocorrência para cada atributo do indicador científico.

TABELA 4 – INDICADOR CIENTÍFICO

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
1.a Conceitos científicos e suas definições	10
1.b Resultados da pesquisa científica	2
1.c Processo de produção de conhecimento. Apresentação de métodos e procedimentos da ciência, bem como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, publicações, entre outros aspectos	1
1.d Construção de conhecimentos a partir da interação com objeto/texto presente no discurso da exposição	17
1.e Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	7
1.f Evolução da ciência, afirmando seu caráter questionável e inacabado	1

FONTE: A autora (2018).

A formação continuada contribuiu significativamente para a construção do conhecimento científico, como observamos na Tabela 4. A interação com os materiais e amostras existentes no Museu da Terra e da Vida possibilitou aos professores se apropriarem de conceitos científicos, suas definições, resultados, processos, além do contato direto com materiais derivados de pesquisa. A diversidade de materiais, exposições e atividades oportunizou aos professores, inclusive, reconhecer a importância dos pesquisadores do CENPALEO na produção do conhecimento científico envolvendo a paleontologia.

Os resultados da pesquisa de Cerati (2014), revelam que na exposição e nas falas dos visitantes o indicador científico é o mais presente, mesmo que sua elaboração inicial não foi com base na perspectiva da AC “mostrando que as afinidades pessoais e as vivências com o meio natural despertam a atenção dos visitantes para os assuntos relacionados à ciência” (CERATI, 2014, p. 5).

Percebemos assim que a formação continuada realizada em museus de história natural instiga o aprimoramento do conhecimento científico.

5.4.1.1 Atributo do indicador científico

1.a: Conceitos científicos e suas definições

Este atributo foi identificado em 10 ocorrências, explicitamente quando os professores cursistas expressaram termos e conceitos científicos, definições com explicações ou não de seus significados. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que este atributo aparece:

Museu é o local próprio onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico para expandir o conhecimento da humanidade, contando sua trajetória em todos os aspectos, com o passar e evolução dos tempos. Acontecimentos e mudanças, estes para entendermos o nosso presente da maneira como o mundo se apresenta. O museu como conhecemos na atualidade, surgiu no renascimento. Há museus fixos e outros são itinerantes que levam suas coleções a diferentes partes do mundo. Encontramos também museus virtuais, realizando suas exposições através dos meios digitais. (PC5DB1).

Analizamos os vários tipos de rochas e minerais, bem como sua formação e evolução com o passar do tempo. **Na origem das rochas encontramos 3 grandes grupos: ígneas, sedimentares e metamórficas.** (PC5DB4).

A oficina estudo da Rochas e minerais **orientou/redefiniu conceitos ligados a rochas e minerais, geologia, tempo geológico e relacionou com a história geológica da Terra.** Foi uma aula que oportunizou compreender a questão dos elementos físicos e químicos que atuam sobre os elementos formadores das rochas e como tudo isso ocorre. (PC13DB4).

As informações repassadas nesta oficina incluíram a formação das rochas e minerais (ciclo das rochas), a diferenciação dos tipos de rochas (ígneas, magmáticas, sedimentares e metamórficas, bem como a divisão da "história" do planeta em eras geológicas. Cada região do planeta, possui um tipo específico de rocha, que contam sobre o passado do local. Nosso planeta possui 4,5 bilhões de anos e ao longo do tempo as transformações deram ao planeta o aspecto atual, sem deixar de continuar sua transformação. Nesse contexto, preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade. (PC11DB4).

Os professores apresentam em seus pronunciamentos diversos termos trabalhados durante as oficinas e em alguns momentos até mesmos os conceitos ligados a eles. O Professor PC5 apresenta definições sobre museu em seu diário: *“Museu é o local próprio onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico para expandir o conhecimento da humanidade, contando sua trajetória em todos os aspectos, com o passar e evolução dos tempos”*, nesse trecho estão presentes definições que remetem consideravelmente ao proposto na Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, apresentada pelo IBRAM, segundo o qual

os museus são considerados instituições “que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento” (BRASIL, 2009).

Nos outros trechos são apresentadas informações precisas e termos muito comuns na geologia, como no diário do PC11, ao registrar que “*as informações repassadas nesta oficina incluíram a formação das rochas e minerais (ciclo das rochas), a diferenciação dos tipos de rochas (ígneas, magmáticas, sedimentares e metamórficas), bem como a divisão da "história" do planeta em eras geológicas*. Os termos tempo geológico, eras geológicas, minerais e rochas e suas classificações em sedimentares, ígneas e metamórficas, mesmo que não apresentem as definições, são termos muito comuns a geologia e reforçam assim o indicador científico, pois os professores poderiam ter expressado estes relatos com palavras coloquiais, mas incorporam os termos científicos em suas falas.

Trabalhar conceitos científicos e suas definições são indispensáveis na aprendizagem das ciências e como podemos perceber entre as análises, os professores apresentam imenso interesse em aprofundar esses conhecimentos sobre história natural. No entanto é preciso atenção, a formação e compreensão dos conceitos científicos precisam estar envolvidos com a AC, como nos mostra Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), para que os conceitos e definições científicas efetivamente contribuam para a aprendizagem almejando a alfabetização científica, é necessário que esses conhecimentos agreguem significados e estejam associados ao cotidiano.

Para Sasseron e Carvalho (2008), para a aprendizagem, é necessidade de ir além dos conceitos. É preciso que os indivíduos construam um entendimento sobre a ciência e assim reflitam criticamente e sejam capazes de discutir e posicionar-se com relação aos seus aspectos. A proposta da autora é direcionada aos alunos, mas destacamos que esta também deve ser considerada para formação de professores, pois é necessário que estes estejam envolvidos como indivíduos, se apropriem dos conhecimentos de forma a reconhecer sua presença ao nosso dia-a-dia, para que possam usufruir destes da melhor forma possível e ensina-los a seus alunos.

De acordo com as proposições apresentadas, destacamos a importância do desenvolvimento de atividades que abordem os conhecimentos científicos

considerando as dúvidas, dificuldades e realidade dos indivíduos. Visto que a formação continuada de professores se torna uma ótima oportunidade para o desenvolvimento destas propostas, as atividades disponibilizadas durante este curso buscaram explorar esses aspectos e contribuir assim para a construção do conhecimento dos professores. Os conteúdos científicos em diversos momentos foram articulados a realidade dos professores e desenvolvidos com o manuseio de materiais e amostras relativos a pesquisas, a qual torna a aprendizagem menos abstrata.

Importante ressaltar ainda que o atributo conceitos científicos e suas definições estão presentes tanto entre os professores do fundamental I, quanto os do fundamental II, mesmo que estes últimos se apresentem mais familiarizados devido a sua formação.

1.b: Resultados da pesquisa científica

Este atributo foi identificado somente em duas ocorrências, quando os professores cursistas expressaram conhecimentos relacionados aos resultados das pesquisas, apresentando definições com explicações ou não de seus significados. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que este atributo está em evidência:

E hoje dentro da lei do plano diretor foram mapeadas as áreas, foram mapeadas as possíveis áreas fossilíferas da cidade, então essa parte aí foram mapeadas. (PC12-1).

Com base nos estudos sobre rochas e minerais, podemos concluir que existe suas diferenças e com isso os aspectos entre elas aborda conhecimentos para ser aplicados nas diferentes instituições principalmente nas atividades dos anos iniciais. (PC2DB4).

Este indicador não se apresentou com tanta evidência como o anterior. No entanto, no diário do PC1 *“e hoje dentro da lei do plano diretor foram mapeadas as áreas, foram mapeadas as possíveis áreas fossilíferas da cidade, então essa parte aí foram mapeadas”*, as informações retratam o resultado de pesquisadores locais e ainda a aplicação dessas pesquisas, pois encontram-se vinculados ao plano de gestão municipal da cidade de Mafra-SC. O PC2, sinaliza que, com base nos estudos e resultados já existentes sobre rochas e minerais, o curso de formação continuada

possibilitou ao participante perceber e se apropriar dessas informações, abordando assim a relevância das pesquisas a importância da divulgação aos indivíduos, para que estes então se apropriem dos resultados.

Segundo Marandino (2009), crenças que a exposição possibilita ricas estratégias pedagógicas, os museus de história natural são locais que privilegiam a divulgação de pesquisas científicas, apresentando os seus resultados e até mesmo seu processo, sendo assim nesses espaços:

[...] é possível realizar comparações entre seres e ambientes, compreendendo suas relações, estudar comportamentos, entender como os espécimes são coletados, conservados, pesquisados e classificados, tendo acesso assim as informações de caráter teórico e procedimental relacionado às Ciências Naturais (MARANDINO, 2009, p. 11).

A autora destaca também que diversos meios podem divulgar os resultados de pesquisas científicas, no entanto os museus têm uma linguagem própria, articulam o conhecimento e o contato com os objetos em um espaço diferenciado.

1.c: Processo de produção de conhecimento. Apresentação de métodos e procedimentos da ciência, bem como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, publicações, entre outros aspectos.

Este atributo foi identificado uma única vez, quando os professores cursistas comunicaram informações relacionados aos métodos, procedimentos e processos de produção de conhecimento. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que é evidenciado o atributo:

Ela quer saber como a Martha começou? Por que surgiu a ideia dela vir e pesquisar nesse local? É isso que elas... (PC12).

Por que quando a Bandag veio, ela já tinha vindo para cá, uns 10 anos antes o que diz aqui, não sei, mas como que ela descobriu? (PC5).

Aí eu acho que nesse caso aqui, é a questão, acho que está associado ao mapa geológico daí eu acredito, não sei se é isso, que você iria responder (aponta para a ministrante), mas também sempre tive essa dúvida. Assim como os caras sabem onde tem água e vão direto lá? Acho que daí é pelo mapa da geologia que é do Ministério de Minas de Energia que tem mapeado. Provavelmente ela foi, nesse ponto tem nesse não tem e ela andou, nesse caso eu acho que seria desse tipo. (PC13-1).

Em certo momento surge o questionamento sobre a descoberta fóssil que ocorreu no passado, sobre como a pesquisadora chegou a esse ponto em específico, isso muito antes da grande repercussão sobre os fósseis na cidade de Mafra-SC. Na fala do PC13 percebemos a formulação de hipóteses. Ele tenta explicar o questionamento dos colegas, faz comparações e em seguida apresenta sua justificativa. Apesar de haver algumas relações entre a associação feita pelo professor sobre a descoberta de água e a atividade paleontológica, esta não ocorre exatamente como apresentado, no entanto, associar a conhecimentos já estabelecidos anteriormente auxilia na compreensão e na aprendizagem.

Para Sasseron e Carvalho (2008), levantamento de hipóteses, justificativa e explicação apresentam-se entre os aspectos dos indicadores de alfabetização científica, pois auxiliam no processo de construção do conhecimento.

1.d: Construção de conhecimentos a partir da interação com objeto/texto presente no discurso da exposição.

Este atributo foi o mais evidenciado durante o curso, sendo identificado quando, a partir da interação com objetos e textos disponíveis, os professores cursistas expressaram a organização e a compreensão dos conhecimentos relacionados à ciência. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que este atributo esteve em evidência.

Durante a realização do curso a professora ministrante questiona como é possível articular os conhecimentos de Ciências com as atividades do Museu da Terra e da Vida, recebendo a seguinte resposta do Professor PC13:

Sinceramente, é um dos desafios, eu até havia colocado, naquele documento agora a pouco, **que é justamente essa a dificuldade, de relacionar o que você tem, com o aluno e com uma coisa palpável, até vem olha, já fiz essa experiência várias vezes, eles vem olham mas pra ele fica restrito aquilo e não há uma proximidade, eu diria assim para você, que a maior dificuldade é justamente fazer isso com produção de conhecimento**, que dá pra você fazer, mas com produção de conhecimento é que é a dificuldade. É de o aluno chegar a observar e tirar uma conclusão, ele vai ver isso aqui e não vai ter, por mais que se esforce, é, não é tão simples assim. É fica pela admiração fica ... vê uma paisagem, vê isso aqui (aponta para os painéis e fósseis da sala), né e tal, mas não tem, já fiz várias tentativas e é sempre difícil. Sai alguma coisa, mas é difícil.

[...] **Talvez um erro que a gente tenha como professor também de deixar a coisa muito, abstrair muito, que o aluno ele já “Patina”.** (PC13-1).

Em outro episódio da oficina 5, durante a realização da atividade prática 7 sobre quais materiais são realmente fósseis, a Professora PC1 questiona:

Eu tenho uma pergunta, como faz? Eu achei que era um fóssil, não folha, como eu sei? Você falou que não é fóssil. É uma réplica, como eu vou explicar? (PC1).

Essa não é nem considerada uma réplica, essa (amostra) eles pegaram uma folha atual e fizeram em gesso (PM).

Então isso que eu quero dizer, como é que eu sei que é uma folha atual e como eu sei que é uma folha de milhões de anos? (PC1).

Ai vc acaba comigo, por que se você trouxesse isso aqui bem feito como uma réplica, não saberia te dizer na hora (PM).

Não tem como? A tá isso que eu queria saber (PC1).

Eu te daria uma resposta daqui alguns dias, fosse correr atrás de bibliografias, para ver se já tem descrito, uma folha dessa normalmente por ser atual ela não vai aparecer no registro fóssil, a maioria das vezes, não saberia (PM).

Em outro momento nos registros do diário de bordo identificamos mais evidências desse atributo:

Conhecer o Universo é algo que fascina, mas ainda precisamos conhecer mais sobre ele. **Realizar a atividade prática construindo o sistema solar, ter noção real de como ele é formado, a distância e tamanho dos planetas, considero essa atividade de grande valia, pois eu tinha uma certa dificuldade em trabalhar repassar isso para os alunos. Uma atividade que acrescentou e muito, assim como as demais (PC10DB2).**

Muito interessante a abordagem desse módulo, pois **foram expostos subsídios para o entendimento e diferenças entre minerais e rochas, introduzindo estes estudos com atividades práticas e amostras de materiais concretos no recinto, propício para o melhor aproveitamento deste aprendizado do museu. [...] analisamos os vários tipos de rochas e minerais, bem como sua formação e evolução com o passar do tempo. Na origem das rochas encontramos 3 grandes grupos: ígneas, sedimentares e metamórficas (PC5DB4).**

A fala do PC13, nos traz uma situação interessante que os professores encontram ao desenvolver atividades práticas e de interação com objetos em suas aulas, que é a dificuldade em conseguir que o material realmente complemente e auxilie na construção do conhecimento dos seus alunos, apontando *“[...] que é justamente essa a dificuldade, de relacionar o que você tem, com o aluno e com uma coisa palpável, até vem olha, já fiz essa experiência várias vezes, ele vem olha, mas para ele fica restrito aquilo [...]”*. Percebemos que os professores têm a intenção de

desenvolver práticas diferenciadas, no entanto, o aproveitamento das mesmas acaba sendo limitado, não contribuindo então para a compreensão do conhecimento científico em questão.

Para Gohn (2014), o profissional que atua na escola se depara com diversas complicações, a falta de material, a carência de recursos, de apoio, de tempo, etc., assim como as dificuldades de flexibilidade e estruturação da educação formal, o que consequentemente se reflete no processo formativo.

No diário, o PC10 e o PC5, reforçam o observado na fala do PC1. Percebemos o momento em que a interação com as amostras despertou a dúvida e que por meio desta os professores foram instigados a pensar, problematizar e refletir sobre a situação, contribuindo assim para a construção do conhecimento.

A utilização de materiais, práticas e experimentos são estratégias muito utilizadas para a aprendizagem. Segundo Marandino, Rodrigues e Souza (2014), o uso de coleções e objetos nas estratégias didáticas apresenta grande potencial, tanto para o conhecimento de conceitos quanto para compreender a própria história do conhecimento científico. Moraes (1995), traz reflexões sobre o desenvolvimento de atividades de experimentação e reforça sua relevância. No entanto, essa ideia se estende às diversas atividades práticas. Ele afirma que, além da aquisição do conhecimento proporcionada por meio dessas atividades, elas também propiciam atitudes e habilidades científicas.

Observamos que a interação com o material disponível no museu e nas oficinas contribuiu significativamente para a construção e para o aprimoramento dos conhecimentos dos professores. Eles, ainda, certamente refletiram na sua docência, como destacou também o PC2 ao apresentar que *“estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos”*. Segundo Gadotti (2005), o aprendizado acontece quando nos envolvemos com o que estamos aprendendo e este tem sentido para a nossa vida.

Com base no apresentado, percebemos que a construção do conhecimento promovida por meio de materiais, textos e discursos presentes na exposição se torna mais envolvente e estimula o aprendizado dos indivíduos. Contudo, o ensino/aprendizagem precisa ser organizado com prudência, de forma a não desperdiçar o potencial aproveitamento dos participantes.

1.e: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Este atributo foi identificado por sete evidências, quando os professores cursistas expressaram conhecimentos relacionados a missão do pesquisador, atividades, processos e atitudes que esse desenvolve para a produção do conhecimento.

Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que este atributo está aparente:

Então uma coisa, essa Martha ela começou a pesquisar nos anos 80, a BANDAG ainda nem se cogitava estar aqui, como é que foi descoberto isso? Pois ela ficou 11 anos pesquisando não foi? Por que ela veio antes? (PC5).

Por que ela estava fazendo pesquisa de mestrado já tinha aquela outra publicação (PM).

Como descobriram isso, porque quando a BANDAG veio ela já tinha começado a exploração (PC5).

Identificado sim, mas ela não identificou exatamente lá onde está a Bandag, ela identificou na nossa região, próximo a ali (PM).

Como ela chegou lá que é a 600 metros para baixo da BANDAG né? Como teve esse início, alguém (PC5).

Deve ser por causa da notícia, o jornalista que publicou para ela (PC8).

Ela quer saber como a Martha começou? Por que surgiu a ideia dela vir e pesquisar nesse local? É isso que elas querem saber (PC12).

Por que quando a BANDAG veio, ela já tinha vindo para cá, uns 10 anos antes o que diz aqui, não sei, mas como que ela descobriu? (PC5).

Aí eu acho que nesse caso aqui, é a questão, acho que está associado ao mapa geológico daí eu acredito, não sei se é isso, que você iria responder (aponta para a ministrante), mas também sempre tive essa dúvida. Como os caras sabem onde tem água e vão direto lá? Acho que daí é pelo mapa da geologia que daí é do ministério de minas de energia que tem mapeado daí. Provavelmente ela foi, nesse ponto tem nesse não tem e ela andou, nesse caso eu acho que seria desse tipo (PC13).

Então, já existia um estudo anterior sobre fosseis aqui em Mafra, mas era de outros animais, lá em 1930, mais ou menos (PM).

Ela nem conhecia aqui nada né? E de repente ela descobriu (PC5).

Mas isso eu respondo até mesmo por muitas coisas aqui do museu, não necessariamente que sabemos o local exato onde tem fósseis, muitas vezes alguém encontra alguma coisa e depois acaba comunicando a gente (o museu), então o pessoal faz um poço, cortar uma estrada, etc., encontra algum material diferente e traz para nós analisarmos, assim ficamos sabendo pontos de fósseis diferentes, não conhecidos. Então já tinha uma pesquisa

aqui na região com fósseis, mas não tem como saber exatamente aqui vai ter [...] (PM).

Pode ser mesmo, mas precisar ser alguém que entenda um pouco, por que um leigo vai ver uns riscos na pedra, há uns riscos na pedra e pronto, né (PC5-1).

Em outro momento da oficina 1, a fala do PC12 também apresenta o indicador.

Mas dentro da lei de uso e conservação de solo, já está mapeado, ele sempre passa para os engenheiros, os que estão fazendo engenharia aqui, o Marcelo já passa essa parte e ele tem esse mapa, já toma um cuidado de começar e na hora de começar se encontrar algum fóssil, vai ter que parar para poder fazer a pesquisa, se é só uma pista, uma pequena amostra (PC12-1).

Esse mesmo indicador também foi evidenciado na produção dos diários de bordo:

Aprender a maneira em que geólogos e paleontólogos fazem para descobrir a estrutura da Terra é de grande valia (importância) com pontos positivos para repassar aos alunos com coerência (PC2DB3).

A humanidade ainda conhece muito pouco sobre o universo, mas existem inúmeras pesquisas sendo realizadas e é extremamente fascinante a história do nosso sistema solar e do planeta Terra, sua formação e transformação constante da sua crosta (PC11DB3).

Quando falamos aos alunos sobre fósseis e arqueologia, muitas vezes nem percebemos o quanto a atividade de busca pelos fósseis é complexa e ao mesmo tempo delicada. A partir da atividade realizada no curso, onde pudemos experimentar a sensação de “buscar” um fóssil foi bastante interessante e trouxe uma clareza maior ao falarmos para os alunos sobre o quanto é importante a atividade de um arqueólogo (PC11DB6).

No momento da oficina foram apresentadas leituras acerca da história e descoberta dos fósseis existentes na cidade de Mafra.

Podemos perceber que a atividade instigou discussões e reflexões entre os participantes, como nas falas dos participantes PC5 e PC12, que, apesar das dúvidas, a representação que fazem do pesquisador como produtor de conhecimento é notável. O PC5 inicialmente questiona sobre vários pontos do processo das descobertas fósseis feitas pela pesquisadora na região de Mafra, *“então uma coisa, essa Martha ela começou a pesquisar nos anos 80, a BANDAG ainda nem se cogitava estar aqui, como é que foi descoberto isso? Pois ela ficou 11 anos pesquisando não foi? Por que ela veio antes?”*, entre debate com os colegas, o ministrante explica e tenta sanar as dúvidas de todos, percebemos ainda que após a explicação sobre como os

afloramentos são descobertos, o PC5 concorda com a fala do ministrante e dá destaque a importância dos pesquisadores para o desenvolvimento dos conhecimentos, *“pode ser mesmo, mas precisar ser alguém que entenda um pouco, por que um leigo vai ver uns riscos na pedra, a um risco na pedra e pronto, né”*.

A pesquisadora citada nas atividades, a Dra. Marta Richter está entre as pioneiras na pesquisa em paleontologia na cidade de Mafra-SC. Ela foi responsável pelo desenvolvimento da pesquisa com os fósseis de peixe paleoniscídeo, em sua pesquisa de mestrado, nos anos 80 e nomeou como *Santosichthyes mafrensis* uma espécie de peixes fósseis que existiu a aproximadamente 280 milhões de anos atrás nessa região. Em 1997 ela também participou do episódio de grande repercussão ocorrido entre a instalação de uma empresa na cidade de Mafra e a descoberta de um afloramento. Hoje a pesquisadora participa da equipe do Museu Nacional de Londres, no qual continua também a desenvolver suas pesquisas com vertebrados do período paleoniscídeo.

Em outro momento, a fala do PC12 aborda um aspecto que vai além do processo de produção do conhecimento, envolve também a disseminação e aplicação do mesmo, *“dentro da lei de uso e conservação de solo, já está mapeado (os afloramentos fósseis encontrados em Mafra) e ele sempre passa para os engenheiros, os que estão fazendo engenharia aqui, o Marcelo já passa essa parte e ele tem esse mapa, já toma um cuidado de começar e na hora de começar se encontrar algum fóssil, vai ter que parar para poder fazer a pesquisa, se é só uma pista, uma pequena amostra*.

A importância dos pesquisadores também aparece nos diários, no diário do PC2 e PC11 sobre a oficina 3. Deu-se destaque ao trabalho dos pesquisadores, ao se mencionar a existência e o desenvolvimento de pesquisas, *“aprender a maneira em que geólogos e paleontólogos fazem para descobrir a estrutura da Terra é de grande valia (importância) [...]” (PC2DB3)*.

O PC11, professor do ensino fundamental II, foi mais minucioso no diário sobre a oficina 6. Ele indica que a partir das atividades realizadas na capacitação foi possível conhecer o quanto o trabalho com os fósseis é complexo. O professor acabou equivocando-se ao classificar o estudo dos fósseis como arqueologia, o que não é raro acontecer devido as atividades serem parecidas. No entanto, é evidente que ele reconhece a atividade e a sua importância, o que se mostra conforme afirma que muitas vezes o processo acaba passando despercebido pelos indivíduos, no sentido

de contemplarmos as exposições e publicação de pesquisas, mas não percebermos o papel dos pesquisadores.

Considerando que “para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 337), a proposição destacada pela autora é totalmente considerável para todos os indivíduos e assim também indispensável para a formação de professores. É preciso conhecer as habilidades e trabalho do pesquisador no desenvolvimento da ciência. Destacamos então que a presença desse atributo entre os professores é positivo. Considerando que as experiências dos professores refletem em sua docência, conhecer e reconhecer o papel dos pesquisadores é interessante para o entendimento da ciência e áreas afins.

1.f: Evolução da ciência, afirmando seu caráter questionável e inacabado.

Este atributo foi identificado uma única vez, quando os professores cursistas expressaram compreensões sobre as mudanças e desenvolvimento da ciência, de forma a reconhecer que esta encontra-se em constante transformação, que seus conhecimentos são discutíveis e muitas vezes transitórios. Apresentamos a seguir a unidade de significado em que este atributo está em evidência:

“Na aula I foi oportunizado momentos de reflexão e discussões sobre a ideia de patrimônio e sua materialização física e mesmo cultural e o conhecimento da evolução do conceito museu” (PC13DB1).

O professor PC13 apresenta em seu diário de bordo aspectos que afirmam a presença do indicador. Mesmo sem aprofundamentos, ele apresenta que a oficina possibilitou reflexões sobre patrimônio e temas afins, além de oportunizar “[...] o conhecimento da evolução do conceito museu”. Ao expor que houve o conhecimento da evolução do conceito museu, fica evidente a compreensão do caráter provisório e inacabado da ciência, o qual, nesse momento, está direcionado aos museus, que estão em processo de mudança. Segundo Nava, Contier e Marandino (2007), o conhecimento científico está sempre em processo de desenvolvimento, questionamento, afirmações e aperfeiçoamento, sendo assim algo não acabado.

5.4.2 Indicador institucional

Segundo Cerati (2014), o indicador institucional traz as informações relacionadas à instituição e suas exposições, isto é, “em qual esfera de poder está inserida, as atividades científicas que desenvolve e sua função social, cultural e histórica” (CERATI, 2014, p. 80). Para a autora, a presença desse indicador permite que os visitantes reconheçam a função social, atitudes e aspectos políticos ligados a instituição e ainda sua importância para a produção do conhecimento e cultura científica.

A autora ressalta, ainda, que a importância do indicador institucional está em “facilitar a aproximação do cidadão com a ciência produzida na academia, da qual, muitas vezes, os museus de ciência são integrantes, além de permitir a percepção que a produção social da ciência envolve sua dimensão institucional” (CERATI, 2014, p. 81). A presença dos atributos do indicador institucional possibilita aproximar o visitante dos mecanismos sociais e demandas que direcionam os projetos de pesquisa, ensejando o desenvolvimento de discussões sobre a instituição e a política científica.

Na Tabela 5 apresentamos o número de ocorrência para cada atributo do indicador institucional.

TABELA 5 – INDICADOR INSTITUCIONAL

INDICADOR INSTITUCIONAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
2.a Importância das coleções mantidas pela instituição	4
2.b Missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimento científico	10
2.c Identificação das instituições envolvidas na produção e fomento à ciência	0
2.d Presença de elementos políticos e sociais ligados à instituição, que envolve o processo de produção e disseminação de conhecimento	2
2.e Contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico	2

FONTE: A autora (2018).

A presença desse indicador entre os dados obtidos é de grande relevância, considerando que “os museus são instituições voltadas à produção de ciência, à disseminação de conhecimento e à compreensão da natureza da atividade científica [...]” (CERATI, 2014, p. 82). A presença dessas informações nos relatos dos professores é crucial para o processo de construção da AC. Os posicionamentos dos

participantes estiveram relacionados ao reconhecimento da relevância da instituição como espaços de conhecimento. Segundo Cerati (2014), é importante que o público reconheça o valor desses espaços. Ela destaca ainda que favorecer essas reflexões sobre o valor da ciência e a importância dessas instituições, amplia tanto a função social da instituição, quanto a cultura da população.

Com base nos dados da Tabela 5, destacamos que o curso realizado contemplou em vários aspectos este indicador. Os atributos mais evidenciados foram: a importância das coleções mantidas pela instituição e a missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimento científico; mesmo que a dimensão histórica também tenha sido trabalhada, não apareceu com tanta ênfase nos dados obtidos.

Na pesquisa realizada por Cerati (2014) observamos que houve uma maior evidência nos dois primeiros atributos, o 2.a e 2.b assim como o constatado em nossas análises, demonstrando que, assim como os jardins botânicos, os museus também são espaços de produção, validação e divulgação dos conhecimentos científicos e por meio deles é possível disponibilizar ao público o valor científico, histórico e cultural das suas coleções.

5.4.2.1 Atributos do indicador institucional

2.a Importância das coleções mantidas pela instituição.

Os professores cursistas apresentam a relevância das coleções presentes na instituição em quatro momentos. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que este atributo está evidenciado:

Geralmente museus, semelhanças, seria que eles contam alguma coisa referente a região, a um fato importante para aquela cidade, ou para aquele local é uma semelhança, juntamente com as diferenças, **cada um vai tratar o que realmente interessa para aquele local, né um fato importante, uma atividade importante desenvolvida na região** (PC11-1).

A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos, **no caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior.** [...] O patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade, relaciona-se **com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos** (PC11DB1).

Em Mafra, o Cenpaleo tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis e que podem ser realizadas várias outras atividades que envolvam o tema. A visita ao museu pode ser um momento de aprendizagem muito maior, desde que se faça um planejamento anterior, como um questionário (roteiro) a ser respondido pelos alunos durante a visita, bem como atividades em sala, como: desenhos, elaboração de fósseis em gesso, murais, etc. (PC11DB2).

Esse tipo de atividade permite fazer um estudo mais amplo de maneira interdisciplinar com outras disciplinas como: matemática, língua portuguesa, ciências geografia, etc. **com atividades práticas e construção do conhecimento com estratégias variadas e materiais concretos, para assim ampliar os conhecimentos, fazer visitas ao Museu da cidade, com outras explicações e materiais disponíveis no mesmo.** Para tanto a escola precisa se organizar com estas visitas in loco e seguir os trâmites necessários para o sucesso no aprendizado dos alunos com esta atividade extracurricular.

Pois temos o privilégio de termos em nossa cidade, museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos que podem ser encontrados neste museu. **As escolas de nosso município e da região deveriam aproveitar ao máximo a disponibilidade do mesmo onde é encontrado um local rico de cultura juntamente com os nossos fósseis de 250 milhões de anos (PC5DB3).**

Em alguns momentos, percebemos que os professores reconhecem a importância do acervo mantido pelo museu, como na fala do PC11 onde ele retrata que as exposições do museu com as seguintes palavras: “[...] *cada um vai tratar o que realmente interessa para aquele local, né um fato importante, uma atividade importante desenvolvida na região*”. No diário de bordo referente a oficina 1 o PC11 aborda a importância do conhecimento sobre patrimônios e ressalta que “*no caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior*”. Percebemos que os professores passam a valorizar ainda mais as coleções do museu devido à sua procedência local, favorecendo assim a um melhor aproveitamento e o reconhecimento da importância do material, como relata o PC11 também em seu diário sobre a oficina 2: “*em Mafra, o Cenpaleo tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis e que podem ser realizados várias outras atividades que envolvam o tema*”.

Em outro momento o PC5 apresentou em seu diário as atividades e temas desenvolvidos nas oficinas, que estes são amplos e podem ser trabalhados de forma interdisciplinar. Destacando que a interação com as diversas disciplinas tem a possibilidade de práticas pedagógicas envolvendo “*atividades práticas e construção do conhecimento, com estratégias variadas e materiais concretos, para ampliar os conhecimentos [...]*”. Percebemos aqui o destaque dado à importância das amostras e coleções da instituição para a construção do conhecimento. Segundo Marandino,

Rodrigues e Souza (2014), os objetos e coleções em geral são fonte de prazer, sedução e também possibilidade de observação científica, pois “sendo agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação. Além disso, os objetos também oferecem a possibilidade de concretização da informação” (MARANDINO; RODRIGUES; SOUZA, 2014, p. 5756).

Na sequência, o diário do PC5 destaca que “[...] *temos o privilégio de termos em nossa cidade um museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos [...]*”. Observamos neste trecho que a instituição e sua exposição passam a se apresentar ainda mais significativamente aos professores e, dessa forma, “as exposições ao compartilhar com o público o conhecimento advindo da ciência possibilita aos visitantes sua apropriação” (CERATI; MARANDINO, 2013, p. 772).

Para Costa (2009), articular os objetos a temas e disciplinas diferentes possibilita motivar a compreensão dos indivíduos sobre temáticas científicas e sobre processos de construção da ciência. Assim, a partir da interação com as amostras, oportuniza-se a ampliação dos conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades.

2.b: Missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimentos científicos.

Este atributo foi identificado em 10 episódios durante o curso, quando os professores expressaram que identificam a instituição como produtora e divulgadora de conhecimentos e também reconhecem sua missão. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo é evidenciado:

Museu é o local próprio onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico para expandir o conhecimento da humanidade, contando sua trajetória em todos os aspectos, com o passar e evolução dos tempos. Acontecimentos e mudanças estes para entendermos o nosso presente da maneira como o mundo se apresenta. O museu como conhecemos na atualidade, surgiu no renascimento. Há museus fixos e outros são itinerantes que levam suas coleções a diferentes partes do mundo. Encontramos também museus virtuais, realizando suas exposições através dos meios digitais (PC5DB1).

A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. **No caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior.** O patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade,

relaciona-se com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos (PC11DB1).

Em Mafra, o Cenpaleo tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis e que podem ser realizadas várias outras atividades que envolvam o tema (PC11DB2).

Esse tipo de atividade permite fazer um estudo mais amplo de maneira interdisciplinar com outras disciplinas como: matemática, língua portuguesa, ciências geografia, etc. com atividades práticas e construção do conhecimento com estratégias variadas e materiais concretos, **para assim ampliar os conhecimentos, fazer visitas ao Museu da cidade, com outras explicações e matérias disponíveis no mesmo.** Para tanto a escola precisa se organizar com estas visitas in loco e seguir os trâmites necessários para o sucesso no aprendizado dos alunos com esta atividade extracurricular. **Pois temos o privilégio de termos em nossa cidade museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos que podem ser encontrados neste museu. As escolas de nosso município e da região deveriam aproveitar ao máximo a disponibilidade do mesmo onde é encontrado um local rico de cultura juntamente como nossos fósseis de 250 milhões de anos (PC5DB3).**

Todas as atividades foram enriquecedoras para o trabalho pedagógico e para o nosso conhecimento. São exemplos de como nós professores podemos trabalhar esses temas em sala, trazendo maior entendimento aos alunos, bem como, **o museu pode colaborar com essas atividades, tornando ainda mais fascinante o aprendizado (PC11DB6).**

Os museus são espaços de produção e disseminação de conhecimento e esse aspecto ganhou evidência entre os professores participantes. O PC5 traz uma reflexão sobre todos os museus, e diz que *“museu é o local próprio onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico para expandir o conhecimento da humanidade [...], reconhecendo assim o compromisso dos museus com a salvaguarda de materiais e seu envolvimento com o saber. Em outros momentos os professores reconhecem o compromisso do CENPALEO com a educação e a cultura, a disponibilidade e diversidade de materiais em sua coleção além de suas possibilidades pedagógicas. Por exemplo, no diário do PC11 consta: “em Mafra, o Cenpaleo tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis [...]”; e PC5, “temos o privilégio de termos em nossa cidade museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos [...]” e ainda “as escolas de nosso município e da região deveriam aproveitar o máximo a disponibilidade do mesmo onde é encontrado um local rico de cultura juntamente como nossos fósseis de 250 milhões de anos”. No primeiro enunciado é evidente o papel do CENPALEO como instituição que coleta materiais para suas pesquisas; o segundo ressalta a relevância de dispor de uma instituição local como essa, rica culturalmente e com imensas contribuições para aprendizagem; e o último enunciado,*

além dos pontos apresentados, reforça, ainda, a importância de se ampliar o vínculo com as escolas, principalmente as das proximidades.

2.c Identificação das instituições envolvidas na produção e fomento à ciência.

Este atributo é identificado quando os professores expressam que reconhecem as instituições que estão envolvidas na produção e no estímulo ao desenvolvimento da ciência.

Este indicador não foi identificado entre as falas e diários analisados. Entretanto, é preciso considerar que o não aparecimento deste atributo não implica a sua inexistência no entendimento dos professores, mas sim que não esteve em evidência no desenvolvimento do curso ou até mesmo que a sua manifestação não ocorreu nos momentos observados.

2.d Presença de elementos políticos e sociais ligados à instituição, que envolvem o processo de produção e disseminação de conhecimento.

Este atributo foi identificado duas vezes quando os professores expressaram evidências de que reconhecem o papel social ou político ligados à instituição e ao processo de produção e disseminação do conhecimento. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo é evidenciado:

A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. **No caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior. O patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade, relaciona-se com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos (PC11DB1).**

Entre os diversos pontos abordados foi contextualizado o surgimento do CENPALEO e o meio político e histórico que o mesmo surgiu. Permitiu-se ao longo da aula, a oportunidade de registrar personalidades de sua formação e relevância como elemento produtor de ciência e pesquisa, bem como caminho da leitura das origens de Mafra e região (PC13 DB1).

Esse atributo foi pouco evidenciado entre os professores. Um momento em que ele aparece é no diário do PC11, onde refere-se ao CENPALEO como instituição

direcionada ao patrimônio natural e cultural da região e ressalta nesse trecho principalmente o elemento social, envolvendo a disseminação do conhecimento. Inicialmente dá destaque à importância de se conhecer o material dessa instituição, que é proveniente da região, em seguida, afirma que *“o patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade, relaciona-se com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos”*. O aspecto social, nesse momento, envolve todos os museus e sua contribuição para a sociedade, bem como a conservação e o estudo das amostras na possibilidade de compreender o meio em que vivemos, para entender acontecimentos atuais e futuros.

O segundo trecho, presente no diário do PC13, indica que aspectos relacionados ao meio político e história do CENPALEO foram abordados durante a oficina, reforçando a relevância da promoção de formação continuada aos professores, pois muitos ainda não conheciam esta instituição ou estavam cientes da sua produção científica e cultural.

2.e Contextualização da dimensão histórica da instituição e de seu papel para o desenvolvimento científico

Os professores apresentaram enunciados relativos à história da instituição e às suas atitudes em prol do desenvolvimento científico em duas situações. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo é evidenciado:

Nessa oficina foi possível o aprendizado sobre **a trajetória da criação dos museus de história natural**, principalmente sobre o CENPALEO (PC11DB1).

Entre os diversos pontos abordados foi **contextualizado o surgimento do CENPALEO e o meio político e histórico que o mesmo surgiu**. Permitiu-se ao longo da aula, a oportunidade de **registrar personalidades de sua formação e relevância como elemento produtor de ciência e pesquisa, bem como caminho da leitura das origens de Mafra e região** (PC13 DB1).

Percebemos que os aspectos direcionados a este atributo estão presentes entre os dados e foram evidenciados nos diários do PC11 e PC13.

No diário do PC11, percebemos que a dimensão histórica foi contemplada nas oficinas, tanto a história dos museus de história natural quanto a do CENPALEO.

Similarmente a este, o PC13 também relata a atuação sobre a abordagem histórica da instituição. Este destaca que houve, ainda, “[...] a oportunidade de registrar personalidades de sua formação e relevância como elemento produtor de ciência e pesquisa [...]”. Observamos aqui que o professor reconhece a trajetória do CENPALEO e seu papel como produtor de pesquisas e consequentemente sua colaboração para o desenvolvimento científico.

Embora tenham sido poucos os professores que explicitaram esse indicador, é possível observar que aconteceu o reconhecimento do contexto histórico da instituição e da função da instituição para o desenvolvimento científico, conforme foi abordado nas oficinas da formação continuada.

Conhecer a dimensão histórica da instituição e sua contribuição para o desenvolvimento científico é fundamental para compreender o contexto de sua origem e seu propósito de continuidade, além de motivar a sua valorização.

5.4.3 Indicador interface social

Segundo Cerati (2014), o indicador social está presente, quando o conhecimento científico abordado se relaciona com as situações cotidianas e sua aplicação, bem como nas consequências para a atual e futuras gerações. Assim, “esse indicador favorece o entendimento do significado social da ciência e explora as inter-relações entre as esferas científicas, tecnológicas, social e ambiental” (CERATI, 2014, p. 83). A autora ressalta que as exposições que contemplam esse indicador auxiliam na instrumentalização e entendimento do público sobre temas da atualidade, favorecendo assim a tomada de decisão.

De acordo com a autora citada, este atributo remete a duas dimensões da AC propostas por Shen (1975), a prática e a cívica. A dimensão prática está ligada a saberes que auxiliam a reflexão sobre os conhecimentos científicos e sua relação com situações do cotidiano, já a dimensão cívica auxilia na conscientização, na criticidade dos indivíduos e na tomada de decisões em questões relacionando ciência, sociedade e política.

Na Tabela 6 apresentamos o número de ocorrência para o indicador interface social.

TABELA 6 – INDICADOR INTERFACE SOCIAL

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
3.a Impactos positivos ou negativos da ciência na sociedade	0
3.b Influência da sociedade na produção da ciência	0
3.c Aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais	1
3.d Importância da ciência para a história da humanidade	0
3.e Posicionamento do público diante dos resultados da ciência	2

FONTE: A autora (2018).

Observamos na tabela 6 que o indicador social esteve pouco evidente entre os participantes. Apesar das discussões envolverem os atributos do indicador interface social, os participantes não os evidenciaram em suas falas e diários de bordo. Acredita-se que este índice pode estar relacionado a grande preocupação dos participantes em aprofundar seus conhecimentos, compreender os assuntos abordados e direcioná-los à sala de aula e ao seu cotidiano docente e, dessa forma, não expressando sua posição quanto aos impactos e influências da ciência para a sociedade e sua importância para a história da humanidade.

Entre as análises de Cerati (2014), observamos que os mesmos atributos que evidenciamos em nossa pesquisa também se destacam na pesquisa da autora. Estes são o atributo 3.c, aplicação social do conhecimento científico e 3.e, posicionamento do público diante dos resultados da ciência.

Apesar

Para a autora, mesmo que apenas alguns atributos sociais sejam explicitamente identificados, deve-se considerar também que a proposta “possibilita o diálogo entre a ciência e as questões sociais atuais [...]” (CERATI, 2014, p. 179). Contudo, a autora entende que desenvolver uma exposição que envolva a compreensão e a aplicação da ciência aos dia-a-dia, além de estimular o diálogo é um desafio.

5.4.3.1 Atributos do indicador interface social

No indicador interface social tivemos três atributos que os dados não evidenciaram: o 3.a, Impactos positivos ou negativos da ciência na sociedade; o 3.b, influência da sociedade na produção da ciência; e o 3.d, importância da ciência para a história da humanidade.

É preciso considerar que, os atributos não identificados possivelmente, tiveram um estímulo menor entre os temas abordados no curso, não ganhando destaque entre os participantes, de forma a não haver a manifestação durante os momentos observados.

3.c Aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais

Este atributo foi identificado quando os professores apresentaram possibilidades de aplicação social do conhecimento científico, as relações entre a temática das exposições e o cotidiano e também as relações entre ciência, questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais. Apresentamos a seguir a unidade de contexto em que o atributo é evidenciado:

Esta oficina contribuiu de forma significativa para nosso trabalho em sala de aula. **Saber diferenciar qual o tipo de rocha, bem como sua formação, possibilita uma melhor compreensão do planeta em que vivemos (PC10DB4).**

O atributo aplicação social do conhecimento esteve pouco evidente entre as análises. Entretanto no diário do PC10 observamos um trecho em que este aparece, direcionado à aplicação social do conhecimento. Ele relaciona a temática do museu e assuntos mencionados nas oficinas para trazer as questões sociais, aborda que o conhecimento geológico possibilita compreender diversos aspectos do nosso planeta.

Mesmo estando pouco evidente nos dados, é preciso considerar a sua presença. Indica que a formação continuada contemplou a aplicação social do conhecimento e possibilitou o diálogo acerca dessa questão.

Reconhecer a aplicação dos conhecimentos na sociedade é fundamental para nossa alfabetização científica e formação como cidadãos, pois assim exploramos sua utilidade, percebemos sua importância e podemos usufruir de suas propriedades.

3.e Posicionamento do público diante dos resultados da ciência.

Este atributo foi identificado quando os professores apresentaram atitudes e opiniões sobre os conhecimentos científicos e os resultados de pesquisas. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo aparece:

Com isso foi perceptível o quão mágico e importante é conhecer a Terra ao todo (PC2DB3).

A humanidade ainda conhece muito pouco sobre o universo, mas existem inúmeras pesquisas sendo realizadas e é extremamente fascinante a história do nosso sistema solar e do planeta Terra, sua formação e transformação constante da sua crosta (PC11DB3).

No diário do PC2 e PC11, destaca-se a opinião dos professores quanto aos resultados da ciência. O primeiro deles, de forma espontânea, afirma que por meio das atividades realizadas foi possível perceber a importância de se aprender sobre a Terra; o segundo deles apresenta seu ponto de vista, afirmando que diante das diversas informações que temos à disposição, ainda pouco conhecemos o universo, o planeta e suas transformações.

Para que a alfabetização científica se promova entre os indivíduos, é necessário que estes desenvolvam a criticidade, formem e expressem suas opiniões quanto aos aspectos que envolvem a ciência, considerando que para Lorenzetti (2000), refletir, posicionar-se e tomar decisões a respeito de questões atuais, são habilidades necessárias socialmente. O autor ainda acrescenta que o estímulo ao posicionamento é significativo para o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Com base nessas assertivas, consideramos importante a presença desse atributo entre os dados do curso, visto que desenvolvemos uma proposta de formação continuada de professores, grandes disseminadores de conhecimento.

Acreditamos que, devido à especificidade do tema, os professores não se sentiram à vontade para expressar sua opinião com relação aos resultados da ciência, visto que, a formação da maioria dos participantes não se relacionava ao tema e também considerando a diferença de níveis de atuação e formação entre os participantes. A heterogeneidade do grupo, composto por professores do fundamental I e II, pode ter causado inibições,

5.4.4 Indicador estético/afetivo

Para Cerati (2014), o indicador estético/afetivo é identificado quando surgem emoções, sensações, observações e sentimentos a partir do discurso e refletem no público.

A autora explica, ainda, que o termo afetividade, que compõe esse indicador, é sinônimo de sentimento. Isto quer dizer que o indivíduo se expressa devido a alguma vivência. “Sendo as experiências estético/afetivo valorizadas tanto nas exposições, quanto no ensino de Ciências, isso nos leva a inferir que essas experiências, ao se apresentarem nas exposições, possibilitam o aparecimento de outros indicadores de AC” (CERATI, 2014, p. 85).

Segundo Cerati (2014), os indicadores estéticos/afetivos “podem despertar um conjunto de emoções, sensações, observações e sentimentos que surgem com a interação visitante/exposição, favorecendo os diálogos investigativos dentro do grupo” (CERATI, 2014, p. 143).

Na Tabela 7 apresentamos o número de ocorrências para o indicador estético/afetivo.

TABELA 7 – INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO

INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
4.a Expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação os fenômenos científicos e aos elementos naturais	11
4.b Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição	5
4.c Motivação do público no envolvimento com o tema exposto	26

FONTE: A autora (2018).

A formação continuada despertou diversos aspectos estéticos e afetivos dentre os atributos destacados, todos evidenciados nas análises. Houve uma grande ocorrência desses atributos, visto que os museus são espaços que despertam sensações, emoções e possibilitam experiências diferenciadas, o que é positivo.

Segundo Marandino, Rodrigues e Souza (2014), os objetos são motivo de entretenimento, entusiasmo e observação científica, de maneira que “eles possuem grande capacidade de fascínio, sendo agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação. Além disso, os objetos também oferecem a

possibilidade de concretização da informação” (MARANDINO; RODRIGUES; SOUZA, 2014, p. 5756).

Ao comparar com as análises da pesquisa de Cerati (2014), observamos resultados muito parecidos com os do presente trabalho. Em seu estudo, todos os atributos propostos foram evidenciados, ganhando destaque a motivação do público no envolvimento com o tema exposto, o que foi destacado nas nossas análises.

O indicador estético/afetivo é o de maior destaque, contando um maior número de aparições. Destacando-se entre os demais, o atributo motivação do público no envolvimento com o tema exposto.

5.4.4.1 Atributos do indicador estético/afetivo

4.a Expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação os fenômenos científicos e aos elementos naturais

Este atributo foi identificado 11 vezes. Manifestou-se quando os professores cursistas expressaram seus sentimentos motivados pela interação com a exposição e com os materiais disponibilizados. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo foi evidenciado:

Foi gratificante as explicações do tema trabalhado. A importância do museu para o município e para as escolas (PC6DB1).

Foi uma importante aula com aspecto com aspectos positivos, sou apaixonado pelas ciências naturais e não vi ponto negativo em nada. Todos nós devemos sempre dar nosso melhor naquilo que fazemos (PC13DB1).

Na minha opinião, um procedimento simples, mas de grande valia para melhor aproveitamento nas aulas com uso do museu, que já poderia ser feito e nunca pensei nisso. **Gostei muito disso e vi o esforço de todos em tudo** (PC13DB2).

Primeiramente o curso me proporcionou a conhecer o Museu da Terra e da Vida- Cenpaleo, pois até então não conhecia e como este curso eu tive esta oportunidade. **Fiquei impressionada com tudo que vi, conheci e aprendi com as aulas.** Alguns assuntos no qual eu desconhecia ou que sabia tão pouco. **Gostei muito das apresentações dos professores, superinteressante e os conteúdos bem elaborados** (PC3DB6).

Observamos que em diversos momentos os professores demonstraram afetividade. Destacamos os diários dos professores PC6 e PC13, os quais demonstram satisfação sobre o que foi trabalhado. No primeiro, as expressões estão ligadas à oficina, a seus respectivos temas, atividades trabalhadas, etc. Já no diário do PC3, apresenta-se ainda outro ponto, no qual destaca que, por intermédio da formação continuada conheceu o museu, suas coleções, materiais e ainda se aprofundou no tema. Há diversas palavras que sinalizam apreço, prazer e sensações diversas, mas entre os mais recorrentes tivemos: “gratificante”, “interessante”, “gostei”.

A história natural chama muito a atenção das pessoas. Assim, a afetividade fica em evidência. Segundo Costa e Souza (2009), os objetos disponíveis nos museus instigam os indivíduos e possibilitam vivências, pensamentos e conhecimentos, facilitando assim o entendimento sobre diversos temas. Desse modo “por serem concretos, os objetos são capazes de provocar sensações físicas e emoções que perduram por longo tempo nas mentes de quem participa da experiência de olhá-los, interrogá-los e tentar desvendá-los” (COSTA; SOUZA, 2009, p. 4).

Nesse sentido, percebemos que a presença desse indicador mostra que houve o envolvimento dos participantes com o que foi trabalhado e estes conhecimentos terão grande possibilidade de ficarem registrados em sua memória, favorecendo assim o aproveitamento e trazendo consequências positivas em sua prática.

4.b Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição.

Este atributo foi identificado cinco vezes, quando os professores expressaram conteúdos relacionados às possibilidades de interação e contemplação dos elementos da exposição, em termos de atividades desenvolvidas no curso.

Apresentamos a seguir alguns momentos em que o atributo é evidenciado:

O primeiro encontro do Curso História Natural com ênfase em Paleontologia, foi de modo geral muito produtivo, pois, o assunto abordado contribuirá bastante no repasse de conhecimentos em sala de aula para os alunos. **O assunto trabalhado no curso nos possibilitará em uma possível visita ao Cenpaleo: Preparar os alunos para a visita; propor atividades e roteiros da visita; bem como aproveitar melhor a aula ao retornar para a escola (PC9DB1).**

A troca de experiência foi riquíssima e a dinâmica desenvolvida dentro do museu foi espetacular, perfeitamente adaptável para os alunos. [...] a

correção da dinâmica com toda a turma foi muito importante, pois primeiramente fizemos sozinhos e depois orientados para esclarecermos as dúvidas. Gostei bastante (PC1DB2).

Foi ótima a atividade realizada em equipes, respondendo o questionário solicitado com um roteiro nas salas do museu, pudemos observar e entender melhor os itens visitados (PC6DB2).

Na minha opinião, um procedimento simples, mas de grande valia para melhor aproveitamento nas aulas com uso do museu, que já poderia ser feito e nunca pensei nisso. Gostei muito disso e vi o esforço de todos em tudo (PC13DB2).

Primeiramente o curso me proporcionou a conhecer o Museu da Terra e da Vida- Cenpaleo, pois até então não conhecia e com este curso eu tive esta oportunidade. Fiquei impressionada com tudo que vi, conheci e aprendi com as aulas. Todas as oficinas nos proporcionaram conhecer melhor sobre o museu, sistema solar, a estrutura da Terra (PC3DB6).

Todas as oficinas da capacitação foram propostas almejando uma maior interação dos participantes com os conhecimentos e materiais disponíveis no museu. Visto que as atividades foram desenvolvidas em tal espaço, acreditamos que elas possibilitaram a interação com a exposição e com os materiais.

Percebemos que em diversos momentos houve a possibilidade de interação e contemplação e em muitos deles percebemos que a atividade foi a motivadora. Mas na oficina 2 uma atividade ficou em evidência, quando foi proposto um roteiro com perguntas a serem solucionadas de forma livre dentro do museu. Os trechos dos diários de PC1, PC6 e PC13, mostram que a dinâmica possibilitou uma maior interação com a exposição, um olhar diferenciado, além de afirmarem a viabilidade de utilizarem a mesma proposta com os seus alunos.

O PC3 relata a sua experiência na formação continuada afirmando: *“primeiramente o curso me proporcionou a conhecer o Museu da Terra e da Vida- Cenpaleo, pois até então não conhecia e com este curso eu tive esta oportunidade. Fiquei impressionada com tudo que vi, conheci e aprendi com as aulas”*. A probabilidade de interação nesse momento é ampla, conforme diz, e ainda aborda o potencial da proposta e de sua incorporação às atividades docentes, prosseguindo: *“todas as oficinas nos proporcionaram conhecer melhor sobre o museu, sistema solar, a estrutura da Terra”*. Segundo Costa (2009), os museus de ciência devem possibilitar a interação do visitante com os materiais, para que ele se aproprie do conhecimento científico.

Por sua vez, o PC9 traz a possibilidade de interação da exposição em futuras atividades com os alunos. Carvalho e Pacca (2015) complementam, discutindo que o

modo com que a interação é desenvolvida tem o propósito de comunicar o conhecimento e favorecer a construção do conhecimento.

Ao identificarmos entre os dados o atributo “Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição”, fica evidente que as oficinas oportunizaram instigar a observação e auxiliar a compreensão dos professores. Estas experiências podem ou não ser estendidas aos alunos, mas com certeza contribuíram para a aprendizagem de todos.

4.c Motivação do público no envolvimento com o tema exposto

Este atributo foi identificado 26 vezes. Manifestou-se quando os professores se expressaram de forma a apresentar motivação e envolvimento com os temas expostos, podendo isso acontecer por meio de questionamentos, interesse e aprofundamento.

No momento da atividade da oficina 2, a Professora PC1 manifesta-se:

Maria essa atividade é parecida com a que a gente fez na Rigesa, agora que nós fomos lá na, WestRock o nome da firma, nós trabalhamos os jardins nativos nesse encontro então em cima de cada mesa, o Miguel estava que estava, em cima de cada mesa tinha cinco plantas e tinha características que você tinha que ir lendo e observando na planta para descobrir que planta era aquela, muito legal (PC1-1).

Em outro episódio na oficina 4, durante questionamentos, a Professora PC6 compartilhou sua experiência em sala ao propor uma atividade com coleta de rochas.

Eu levei essas pedras e pedi para eles (alunos), pedi que eles também levassem, eles ficaram encantados com as diferenças, eu sei que, aparece brita, aparece pedra de rua, mas eu, valorizei todas e foi uma aula bem divertida, eu pesquisei um pouco, por que eu não entendo nada né, mas pesquisei um pouco no Google, aí consegui (PC6-4).

Na oficina 5, durante a atividade, a Professora PC13 se envolveu com o tema e discutiu alguns pontos de seu interesse com o ministrante:

M: A primeira peça também, é algo de muita sorte, esse aqui por exemplo [...]

PC13: É mais sorte que quem ficou contando isso aí, enxergar 14 indivíduos.

M: 14 indivíduos, 14 crânios, 14 mandíbulas, 28 ossos pares, aí são 14 indivíduos enterrados aí.

PC13: mas quanto tempo foi para chegar a essa conclusão?

M: dessa aí? Depois que a peça ficou limpa, 2 dias.

PC13: Rápido em?

M: A peça demora uns 3 meses, para mais, essa ali próximo a 1 ano. Para ficar exatamente como esta. É eu estava em Porto Alegre e não acompanhei, o Sr. Vilson limpando, mas quando começou a concluir 2 dias. Que aí você pintando, tira foto e vai pintando na foto shop o que é osso, o que é osso e vai contando, são 14 indivíduos né gente, então é, mais...

PC13: Imagina a gente tenta fazer isso direto ali né, pintar né, ali.

M: Não da né.

(O participante se dirige a exposição de pterossauros, observa e comenta)

PC13: Mas Everton, acho que você está enganado cara, tem uns 50 aqui nessa peça. Mas olhas só quantos.

M: Não, 14 indivíduos.

PC13: mas olhas só quantos.

M: Pense assim, uma codorna

PC13: É justamente aí que você chegou um ponto que eu tinha pensado, aí que está o problema.

M: Agora você imagine o cara que ficou limpando esse arenito.

PC13: Nossa imagina se estragar esse negócio (PC13-5).

Esse mesmo indicador também foi evidenciado na produção dos diários de bordo:

Através da oficina destacou-se conceitos relacionados ao sistema solar e o planeta Terra **de forma a esclarecer velhos conceitos existentes nos livros e apostila que vão oportunizar aos alunos, através de nós novas maneiras de entender todo o contexto. Como não leciono em séries iniciais pude transformar os conceitos a outro contexto (assuntos inseridos na apostila nas séries do ensino Fundamental II). As atividades foram bastante esclarecedoras e oportunizam aos alunos a melhor clareza do assunto em questão (PC12DB3).**

Em geral a temática desenvolvida levou a uma profunda reflexão sobre os movimentos (forças) que agem sobre a modificação da superfície terrestre. Oportunizou também a possibilidade de refletir sobre elementos diversos relacionados a evolução do sistema solar, tempo geológico e como tais elementos se relacionam com a prática na sala de aula. **Além da exposição e análise criteriosa, outro momento forte da aula foi a reflexão sobre a noção de escala planetária aplicada ao sistema solar e a proporção da mesma, fazendo com que seja possível, por exemplo compreender porque é raro a queda de grandes massas (asteroides) na superfície da Terra, pois o espaço existente é muito grande.** Entre os elementos

positivos está a praticidade e a profundidade da aula. Não há fator negativo. Excelente aula. A oficina em questão abordou conceitos relacionados a dinâmica da Terra, evolução, origem do sistema solar, escala geomorfológica e tectônicas de placas. Foi uma aula rica em exposição, imagens e acesso às informações nela veiculadas (PC13DB3).

O PC1 mostra-se motivado ao desenvolvimento da atividade e compartilha uma experiência que teve anteriormente, “*Maria essa atividade é parecida com a que a gente fez na Rigesa [...]*”, assim como o PC6, ao compartilhar uma experiência interessante que teve com os alunos, esta foi relacionada as rochas, tema abordado na formação continuada.

Na fala do PC13, ele se mostra muito envolvido com o tema, apresenta sua opinião e participa ativamente. Aliás, se envolve tanto com o tema que retoma o assunto, faz questionamentos e interage com o ministrante.

Tanto nas falas, quanto nos diários, o atributo Motivação do público no envolvimento com o tema exposto aparece com frequência. Os professores se mostraram interessados nas temáticas apresentadas, curiosos e estimulados a adotá-las ao seu cotidiano, como destacou o PC12 ao afirmar que a temática abordada na oficina o motivou: “*de forma a esclarecer velhos conceitos existentes nos livros e apostila e vão oportunizar aos alunos, através de nós novas maneiras de entender todo o contexto. Além disso, utilizou-se da experiência “[...] pude transformar os conceitos a outro contexto (assuntos inseridos na apostila nas séries do ensino Fundamental II)]*”.

Cazelli (2005) discute que os museus, enquanto locais que promovem experiências interativas, afetivas, culturais e cognitivas, ficam em evidência na aprendizagem dos indivíduos. Acreditamos que estes mesmos aspectos podem influenciar o aumento na Motivação do público no envolvimento com o tema exposto.

5.4.5 Indicador pedagógico

Este indicador emergiu na análise dos dados, sendo incluído nessa pesquisa ao se observar a necessidade de aproveitar aspectos pedagógicos que afloraram nos dados. Considerando que a proposta da pesquisadora Cerati (2014) direcionou-se às placas e visitantes de um jardim botânico e nesta pesquisa o foco foi a formação de professores em um museu de paleontologia, este novo indicador se mostrou necessário.

O indicador pedagógico envolve aspectos referentes às relações museu e escola, formação dos professores, influências e dificuldades no ensino de Ciências.

Na Tabela 8 apresentamos o número de ocorrências para este indicador pedagógico.

TABELA 8 – INDICADOR PEDAGÓGICO

INDICADOR PEDAGÓGICO	
ATRIBUTOS	OCORRÊNCIA
5.a Relação museu e escola	2
5. b Potencial pedagógico – influência dos conhecimentos para a formação docente	9
5.c Potencial pedagógico – influência dos conhecimentos para o ensino	11
5.d Dificuldades e desafios nas práticas educativas	4

FONTE: A autora (2018).

O desenvolvimento desse curso de formação continuada contribuiu significativamente para a construção do conhecimento dos professores e para a relação entre o museu e as escolas.

A sua realização em um museu de história natural possibilitou a aproximação dos professores com o tema, oportunizou experiências diferenciadas, alargou as relações entre as instituições e possibilitou conhecer as dificuldades e desafios a partir dos olhares dos professores perante o tema.

O indicador pedagógico foi frequentemente evidenciado. Conforme se pode observar na tabela 8, houve forte presença dos dois atributos relacionados ao potencial pedagógico, demonstrando-se, assim, a importância do desenvolvimento de propostas como esta e a sua influência no ensino.

5.4.5.1 Atributos do indicador pedagógico

5.a Relação museu e escola

Este atributo foi identificado quando os professores expuseram propostas ou ações articulando a visita ao museu com as atividades escolares. Apresentamos algumas unidades de significado em que o atributo é evidenciado:

O Museu apresenta grande potencial educativo onde as escolas podem desenvolver atividades relacionadas. Ver o museu como um lugar de aprendizagem e não um lugar de "coisa velha". **Para tanto é necessário elaborar um trabalho integrativo entre o museu e escola. Museu e escola podem trabalhar com as mesmas temáticas, sendo essencial uma parceria pedagógica. Privilegiar outros espaços como o museu para**

trabalhar com os estudantes de forma aprofundada em consonância ao planejamento pedagógico da disciplina em questão, devendo o Museu dialogar com os conteúdos do curso em que se encontram os alunos. [...] A escola não pode ser somente visita e o museu não pode somente receber. Ambos devem trabalhar juntos nesse processo de construção do conhecimento e formação do estudante (PC5DB1).

A visitação ao museu pode ser um momento de aprendizagem muito maior, desde que se faça um planejamento anterior, como um questionário (roteiro) a ser respondido pelos alunos durante a visitação, bem como atividades em sala, como: desenhos, elaboração de fósseis em gesso, murais, etc. O assunto trabalhado no curso nos possibilitará em uma possível visita ao Cenpaleo: preparar os alunos para a visitação; propor atividades e roteiros da visitação; propor atividades e roteiros da visita, bem como aproveitar melhor a aula ao retornar para a escola (PC11DB2).

Em alguns momentos os professores apresentaram articulações, propostas didáticas e interações entre o museu e a escola. O PC5 reconhece o propósito pedagógico do museu e seu potencial com relação a escola. Afirma *“ver o museu como um lugar de aprendizagem e não um lugar de ‘coisa velha’”*. Este é um importante ponto a ser destacado, pois é preciso fortalecer o olhar das pessoas e principalmente dos professores acerca das diversas possibilidades educacionais ligadas aos museus.

Segundo Chagas (1993), é desejável a colaboração entre museus e escolas, embora estas dependam da determinação e criatividade dos intervenientes. Com base nessa ideia, observamos nesse mesmo diário do PC5 as palavras seguintes: *“a escola não pode ser somente visita e o museu não pode somente receber. Ambos devem trabalhar juntos nesse processo de construção do conhecimento formação do estudante”*.

O PC11 apresenta uma questão interessante: a potencialidade da interação entre museus e escola. Ressalta que *“a visitação ao museu pode ser um momento de aprendizagem muito maior, desde que se faça um planejamento anterior, como um questionário (roteiro) a ser respondido pelos alunos durante a visitação, bem como atividades em sala, como: desenhos, elaboração de fósseis em gesso, murais, etc.”*

Segundo Martins (2006), para uma melhor articulação entre museu-escola a visita deve ser desenvolvida em três momentos: o que antecede a visita, a visita e o retorno à sala de aula. Principalmente nesse trecho percebemos que o professor compreendeu essa proposta, tendo em vista que ele apresenta os três momentos, mesmo que de forma simplificada: a preparação e o planejamento em sala, um melhor

aproveitamento da visita em si e o momento subsequente em sala, o momento de usufruir da experiência e conhecimentos para as aulas.

5.b Potencial pedagógico – influência dos conhecimentos para a formação docente.

Este atributo foi identificado em nove momentos. Ocorreu quando os professores expressaram informações sobre a influência dos conhecimentos a que tiveram contato, principalmente os relacionados com sua formação. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo é evidenciado.

**[...] contribui para nós professores, onde temos um ensino espetacular para ser ensinado aos nossos alunos, sendo assim, aprender e conhecer sobre as atividades no ensino de Ciências nos anos iniciais nos presenteia o gosto e a dinâmica, ao repassar aos alunos a grandiosidade e riqueza do nosso CENPALEO (PC2DB1).
Estudar esses aspectos nos amplia grandes conhecimentos em compreender, relacionar os fósseis, sendo assim nos permite e se torna essencial aplicar no ambiente escolar (PC10DB2).**

Com esses conceitos **tivemos a oportunidade de aprender** sobre a realidade e a importância de desenvolver de maneira lúdica atividades relacionadas a fósseis nos anos iniciais (PC9DB2).

Os conhecimentos desenvolvidos sobre o patrimônio paleontológico foram muito importantes, **pois nos auxilia a conhecer esse tipo de patrimônio resulta com ferramentas e aspectos positivos, facilita no processo de aprendizagem (PC2DB2).**

A correção da dinâmica com toda a turma foi muito importante, pois primeiramente fizemos sozinhos e depois orientados para esclarecermos as dúvidas. Gostei bastante (PC1DB2).

Defendemos a importância da presença desse atributo entre as concepções dos professores, uma vez que uma educação de qualidade é imensamente influenciada pela formação dos professores. Marandino (2008, p. 25) corrobora essa ideia e destaca que, para haver a interação entre esses dois espaços, “a formação dos educadores envolvidos nesse processo é passo fundamental para o estabelecimento dessa parceria, tanto no que se refere às suas práticas específicas, como também ao balizamento das expectativas desses parceiros.

Martins (2006) reafirma essa proposta, destacando a necessidade de promover a instrumentalização dos professores nas linguagens e práticas específicas do espaço museal, levando em consideração as possibilidades pedagógicas e respeitando as exigências e propósitos das instituições.

Assim, consta no diário do PC1 que *“a importância dessa oficina contribui para nós professores, onde temos um ensino espetacular para ser ensinado aos nossos alunos”,* e ainda reforça *“aprender e conhecer sobre as atividades no ensino de Ciências nos anos iniciais nos presenteia o gosto e a dinâmica, ao repassar aos alunos a grandiosidade e riqueza do nosso CENPALEO”.* Este trecho representa bem esse aspecto, o professor demonstra reconhecer a magnitude da formação.

Com base no abordado, o reconhecimento por parte dos professores sobre a influência desses novos conhecimentos é importante, pois *“só aprendemos quando nos envolvemos profundamente naquilo que aprendemos, quando o que estamos aprendendo tem sentido para as nossas vidas”* (GADOTTI, 2005, p. 3).

5.c Potencial pedagógico – influência desse conhecimento para o ensino

Este atributo foi identificado em 11 momentos, quando os professores apresentaram a aplicação do conhecimento científico, as relações entre a temática das exposições e o cotidiano escolar. Apresentamos a seguir algumas unidades de significado em que o atributo se verifica:

A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve **ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. No caso dos Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior** (PC11DB1).

Pode-se perceber a importância com base no Patrimônio Paleontológico e preservação desse Patrimônio, **ocasionando melhor conhecimento a equipe; para melhor trabalhar esse tema na escola no ensino de Ciências no ensino fundamental** (PC6DB2).

Estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos, despertar interesse nas aulas e explorar a eles que existe diferentes tipos de museu. Essa finalidade de diferenciações dos museus nos propõe também a paleontologia e turismo no qual foi um conteúdo que abordou o gosto e o prazer de se desenvolvido nos anos iniciais (PC2DB2).

A troca de experiência foi riquíssima e a dinâmica desenvolvida dentro do museu foi espetacular, perfeitamente adaptável para os alunos (PC1DB2).

Cada região do planeta, possui um tipo específico de rocha, que contam sobre o passado do local. **Nosso planeta possui 4,5 bilhões de anos e ao longo do tempo as transformações deram ao planeta o aspecto atual, sem deixar de continuar sua transformação. Nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade** (PC11DB4).

Nesse atributo os professores destacam a importância e os resultados do desenvolvimento de cursos de formação continuada. A professora PC2 anuncia que *“estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos, despertar interesse nas aulas e explorar a eles que existe diferentes tipos de museu”*. Fica evidente a necessidade de programas de formação continuada para aproximar os professores dos conhecimentos disponíveis no museu e para que realmente eles consigam usufruir das suas potencialidades. Essa expectativa é imprescindível para professores de todos níveis, como percebemos no trecho destacado pelo Professor PC11 que traz à tona as transformações do planeta e alguns dados científicos e complementa que *“nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade”*. Observamos nesse trecho a importância do curso realizado para que estes professores conseguissem constituir novos conhecimentos, contribuindo para um ensino que possibilite a compreensão da ciência e sua importância na atualidade.

Outro ponto a ser destacado é a importância da formação continuada ofertada, visto sua relevância local, considerando que a existência de um centro paleontológico e um museu de história natural em que diversos matérias são originários da região. Conforme enuncia o PC11, ao destacar a importância de se conhecer o patrimônio natural e cultural para trabalhar com os alunos. Destaca também que *“no caso dos Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior”*.

Para Fronza-Martins (2006, p. 74), o desenvolvimento de cursos de formação continuada aos professores é uma excelente experiência “por propiciar o contato prévio com os recursos oferecidos pelos museus (exposições, materiais didáticos, vídeos, catálogos e estratégias didáticas) resultam em um melhor aproveitamento por parte do grupo”.

5.d Dificuldades e desafios nas práticas educativas

Este atributo foi identificado em 4 momentos, quando os professores apresentaram dificuldades e desafios diante da realidade docente a que estão expostos. Apresentamos algumas unidades de significado em que o atributo se mostra:

Sinceramente, é um dos desafios, eu até havia colocado, naquele documento agora a pouco, **que é justamente essa a dificuldade, de relacionar o que você tem, com o aluno e com uma coisa palpável, até vem olha, já fiz essa experiência várias vezes, ele vem olham, mas para ele fica restrito aquilo. É, não há uma proximidade, eu diria assim para você, que é a maior dificuldade é justamente fazer isso com produção de conhecimento, que dá para você fazer, mas com produção de conhecimento é que é a dificuldade. É de o aluno chegar a observar e tirar uma conclusão, ele vai ver isso aqui e não vai ter, por mais que se esforce, é, não é tão simples assim.**

É fica pela admiração, vê uma paisagem, vê isso aqui (aponta para os painéis e fósseis da sala), né e tal, mas não tem, já fiz várias tentativas e é sempre difícil. **Sai alguma coisa, mas é difícil.** Talvez um erro que a gente tem como prof. também de deixara coisa muito, abstrair muito, que o aluno ele já “Patina” (PC13-1).

É o resultado melhor eu sinto, nos maiores né, no ensino médio por exemplo, ensino médio você já vem, é já tem uma compreensão um pouco maior, eles têm um pouco mais de conhecimento, também um pouquinho mais de maturidade, quanto mais novos os alunos, mais imaturos, a cabeça que eles têm quando se fala de vir aqui, primeira coisa é de ver os dinossauros. É Dinossauro. Então eles não se preocupam, eles meio que, que chama a atenção para eles na verdade é a replica assim. (A participante aponta para a réplica da sala) (PC11-1).

Normalmente tem problemas, aí você tem que ir para o livro ou, a vez passada eu acabei vindo parar aqui. Por causa que teve a situação, veio aquela velha situação daquelas que parece que tem aqueles metalzinhos dentro e acaba ocorrendo por toda a região aqui, **então você acaba tentando identificar, quem tem o mostruário até ajuda um pouco mais o mostruário não é eficiente, dependendo da situação você chega na dúvida e não tem o que fazer** (PC13-4).

Os professores apresentam alguns dos problemas e dificuldades existentes entre as visitas ao museu e ao seu trabalho com temas relacionados à história natural. Destacamos as falas do PC13 e PC11, momento da oficina 1, em que participantes manifestaram opiniões sobre o desafio de desenvolver uma proposta incluindo atividades no museu e que estas realmente complementem o aprendizado e façam sentido para os alunos.

A fala do PC13 destaca bem esse atributo: *“não há uma proximidade, eu diria assim para você, que é a maior dificuldade é justamente fazer isso com produção de conhecimento, que dá para você fazer, mas com produção de conhecimento é que é a dificuldade”*. Por meio dessa fala reforçamos a necessidade da formação continuada e principalmente da aproximação entre museu e escola, tanto por parte do professor, com o intuito de otimizar suas aulas, quanto do museu, para conhecer essas dificuldades e apresentar propostas de melhoria.

Mendes (2013), destaca que os desafios existentes no cotidiano educativo dos professores os levam a procurar contato com os pares, discussões e formações que possam auxiliá-los. Segundo Gohn (2014), o profissional que atua na escola atualmente se depara com diversas dificuldades: falta de material, carência de recursos, falta de apoio, falta de tempo e burocracia, constituindo assim uma classe profissional necessitada de ofertas formativas e de estratégias que o ajude a contornar essas dificuldades do cotidiano.

5.4.6 Indicadores e professores cursistas

Após a apresentação das análises, podemos perceber a presença de todos os indicadores entre o material analisado, indicando que os mesmos estiveram presentes entre as atividades do curso de formação continuada e estas refletiram nas falas e diários dos professores cursistas tabela 9.

TABELA 9 – NÚMERO DE OCORRÊNCIA DE CADA INDICADOR POR PROFESSOR CURSISTA
(Continua)

	INDICADORES	OCORRÊNCIA
PC1	1. Indicador científico	2
	2. Indicador institucional	
	3. Indicador interface social	
	4. Indicador estético/afetivo	3
	5. Indicador pedagógico	3
PC2	1. Indicador científico	5
	2. Indicador institucional	1
	3. Indicador interface social	1
	4. Indicador estético/afetivo	
	5. Indicador pedagógico	4
PC3	1. Indicador científico	1
	2. Indicador institucional	
	3. Indicador interface social	
	4. Indicador estético/afetivo	2
	5. Indicador pedagógico	
PC4	1. Indicador científico	
	2. Indicador institucional	
	3. Indicador interface social	
	4. Indicador estético/afetivo	1
	5. Indicador pedagógico	
PC5	1. Indicador científico	9
	2. Indicador institucional	1
	3. Indicador interface social	
	4. Indicador estético/afetivo	
	5. Indicador pedagógico	1
PC6	1. Indicador científico	4
	2. Indicador institucional	
	3. Indicador interface social	
	4. Indicador estético/afetivo	4
	5. Indicador pedagógico	2

(Conclusão)

	INDICADORES	OCORRÊNCIA
24. PC7	25. 1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	1
PC8	1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	1 1 2
PC9	1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	1 2 1
PC10	1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	2 1 1
PC11	1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	5 7 1 1 5
PC12	1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	4 1
PC13	1. Indicador científico 2. Indicador institucional 3. Indicador interface social 4. Indicador estético/afetivo 5. Indicador pedagógico	9 3 5 2

FONTE: A autora (2018).

Na tabela 9, observamos a presença de cada indicador entre o material produzido pelos professores cursistas, os participantes com atuação no fundamental II tiveram destaque por demonstrarem um maior número de indicadores e uma certa homogeneidade entre os mesmos. Os professores atuantes no fundamental I apresentaram números significativos, no entanto menores, porém os participantes das atividades que encontram-se com número extremamente baixo, correspondem a dificuldade de retorno dos diários de bordo, os quais foram utilizados para constituição dos dados, ou até mesmo os diários que tiveram retorno apresentaram outras informações como a descrição da dinâmica da oficina.

6 CONCLUSÃO

A partir da delimitação do foco e análise dos dados desta pesquisa, apresentamos as considerações finais. Nesta pesquisa, a problemática delimitada para orientá-la se traduz na seguinte questão: quais as contribuições de um curso de formação continuada desenvolvido no Museu da Terra e da Vida para a promoção da alfabetização científica dos professores dos anos iniciais?

Inicialmente, com a intenção de conhecer as pesquisas na área de educação, buscou-se caracterizar a produção científica do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências acerca dos museus e suas interfaces com a escola, por meio da busca e da análise das publicações do ENPEC, percebemos que a formação de professores em museus ainda é pouco discutida na área de ensino de Ciências.

Posteriormente, foi aplicado um questionário para assim investigar as compreensões de professores atuantes nos anos iniciais da rede pública de Mafra - SC sobre o trabalho desenvolvido no Museu da Terra e da Vida e assim avaliar o envolvimento de professores dos anos iniciais das escolas da área urbana de Mafra com os museus. Os resultados apontaram que a relação desses professores com museus era, em geral, pobre. Nas palavras dos sujeitos da pesquisa, as atividades docentes relacionadas ao museu se limitavam, muitas vezes, ao momento imediato da visita com os alunos. Adicionalmente, o questionário indicou que a maioria deles nunca havia participado de cursos de formação continuada com esse viés. Esses índices reforçam a necessidade do desenvolvimento de propostas que beneficiem a relação entre museu e escola.

Ficou evidente que os professores reconheciam que os conhecimentos disponíveis no Museu da Terra e da Vida são relevantes e estão relacionados aos assuntos escolares. Destacamos, contudo, a necessidade de transformar o entendimento sobre as possibilidades educativas com relação ao museu, ainda muito restritas ao momento da visita, pois estas se apresentam como relações incipientes.

Em alguns momentos, percebemos a dificuldade dos professores em ministrar assuntos sobre história natural e paleontologia, especialmente nos anos iniciais. Muito disso se deve à sua formação generalista, a qual precisa abarcar todas as áreas, mas ainda observamos outros obstáculos. Gohn (2014) afirma que as diversas dificuldades dos professores envolvem também a falta de material, de recursos, sobrecarga de obrigações, etc. No entanto, um grave empecilho se dá “justamente a forma como

está estruturada a educação formal, burocratizada e normatizada, com dificuldade de flexibilidade nas agendas, a qual resulta em dificuldades no processo formativo” (GOHN, 2014, p. 41).

Constatamos também que muitos professores demonstram interesse por cursos de formação continuada, a fim de trabalhar com temas relacionados ao museu e seus materiais. Esse é um ponto fundamental para a mudança: o desejo de aprender e aprimorar a prática. De acordo com Augusto e Amaral (2015, p. 495), “o tornar-se professor, aprender a profissão, é um processo contínuo em que o docente aperfeiçoa sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias de cunho metodológico e conceitual”. Gadotti (2005) destaca ainda que o professor precisa ser curioso, buscar sentido para o que faz, sendo assim um constante aprendiz.

Considerando as análises e o referencial apresentado, constatamos que é preciso repensar as atividades do museu, desenvolvendo propostas e materiais pensando nas diversas possibilidades e diferentes tipos de públicos que são recebidos nesses espaços, como, por exemplo, os professores, importantes articuladores dos conhecimentos dos museus. Destacamos que, para que as propostas voltadas aos professores se consolidem, é preciso que o museu considere uma maior articulação com as secretarias de educação responsáveis, para assim conseguir abranger um maior público, fortalecer a proposta e até mesmo fornecer cronogramas com maior viabilidade de participação dos professores.

A partir das informações geradas pelas outras etapas buscou-se propor, planejar, realizar e posteriormente analisar um curso de formação continuada no Museu da Terra e da Vida. Sobre a elaboração e desenvolvimento do curso, procuramos ordenar as informações e atividades de modo a minimizar as dúvidas, facilitar a compressão e interação dos professores com os colegas e pesquisadores, bem como o uso de materiais. Buscamos também desconstruir a ideia de que as crianças pequenas não tem condições de compreender os conhecimentos científicos (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTTO, 2012), propondo que devemos, sim, aplicar esses conhecimentos, mas sem nos prendermos tanto ao rigor do mundo científico, procurando ajustar a aprendizagem à cada nível, pois o “fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados” (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007, p. 362).

Nessa direção, consideramos a compreensão de Cerati (2014, p. 190), de que ao apresentar os conteúdos científicos contextualizados em um ambiente diferenciado

“com objetos reais, agregam valor cultural e passam a ter significado ainda mais relevante para os visitantes”. O Museu da Terra e da Vida é um museu de história natural e, como de praxe, nesses tipos de museu se evidenciam as pesquisas científicas originais da instituição. Assim, dispor desse espaço para o desenvolvimento de uma formação continuada é extremamente produtivo para a aprendizagem, pois a construção de conhecimento é produzida em um espaço diferenciado. As atividades práticas e o manuseio de amostras facilitam a compreensão dos assuntos e aproxima os professores da realidade. Destacamos, ainda, a existência de pesquisas e fósseis na região, o que instiga a curiosidade do professor, mas não só isso, também possibilita que os conhecimentos consigam chegar com maior efetividade a sala de aula, visto que os professores se sentem estimulados a concentrar-se nessa temática que faz parte de seu cotidiano.

Uma feliz surpresa foi o interesse dos professores do ensino fundamental II, os quais mesmo sabendo da delimitação ao fundamental I insistiram em participar do curso de formação continuada devido ao interesse pela temática. No decorrer das atividades do curso, percebemos que os professores do Fundamental II, mostraram-se em diversos momentos mais familiarizados com os assuntos, o que refletiu expressivamente nas unidades de significado extraídas.

Após o fechamento das atividades do curso de formação continuada, com os dados à disposição, buscamos evidências de elementos promotores da alfabetização científica entre as falas e diários de bordo gerados pelos professores, por meio da ferramenta de análise para educação não formal proposta pela pesquisadora Cerati (2014), para então analisar a presença de indicadores de alfabetização científica nas oficinas pedagógicas desenvolvidas no curso.

Utilizamos os indicadores e atributos propostos pela autora em um contexto diferenciado de sua proposta original. Nossa aplicação foi realizada em um curso de formação continuada desenvolvido em um museu de história natural. Durante as análises emergiram unidades de significados complementares a proposta inicialmente: o indicador pedagógico foi por nós introduzido. Contudo, apesar da diferença de áreas de aplicação do método, a proposta da autora é totalmente compatível com a nossa pesquisa.

Destacamos ainda, que durante as análises algumas unidades de significados apresentaram ligações a mais de um atributo, o que é totalmente aceitável visto que estes estão interligados e não correspondem a uma delimitação exata.

Com base nos dados obtidos, observamos que as atividades desenvolvidas nas oficinas apresentam-se como motivadoras para a presença dos atributos. Destacamos que os indicadores propostos estão fortemente presentes nos discursos dos professores cursistas, pois todos apareceram na análise, sendo que o indicador estético/afetivo apresenta-se predominante. Isso se deve às características da proposta, as atividades desenvolvidas que envolvem um espaço diferenciado, com possibilidade de interação e manuseio de amostras concretas, bem como favorecem uma experiência guiada pelo prazer da descoberta. Marandino, Rodrigues e Souza (2014, p. 5756) destacam que os museus por si só já “possuem grande capacidade de fascínio, sendo agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação”, o que confirma os resultados obtidos.

A segunda, em maior ocorrência foi com o indicador científico, devido principalmente as características da proposta e a temática abordada. As atividades e apresentações exploraram conhecimentos e informações predominantemente científicas, relacionadas à história natural, devido à ênfase na paleontologia. Outro ponto a ser destacado, é sobre a necessidade apresentada pelos professores, referente a conceitos, conteúdos e conhecimentos científicos, até mesmo questão que os motivou a participar do curso.

Entretanto, o indicador interface social, apesar de presente, foi pouco contemplado no resultado. Elaborar estratégias que contemplem a compreensão, aplicação da ciência no cotidiano e ainda estimule o diálogo entre os visitantes, é um grande desafio para as exposições (CERATI, 2014), e aqui estendemos a afirmativa também para a formação. Conseguir que os participantes realmente dialoguem e expressem suas opiniões é desafiador. Constatamos aqui um aspecto a ser trabalhado com um maior direcionamento em propostas futuras, como forma de contribuir de maneira mais integral para a construção da alfabetização científica.

Reiteramos que todos os indicadores foram evidenciados, no entanto, o mesmo não aconteceu com os atributos. As análises contemplaram 15 dos 19 atributos sugeridos para expor indícios do processo de alfabetização científica nos espaços não formais, contando a proposta de um indicador complementar, o indicador pedagógico.

O indicador pedagógico emergiu devido à presença de unidades de significado que expõem propostas e ações articulando a visita ao museu com as atividades escolares, a influência destes conhecimentos e atividades na formação dos

professores, desenvolvimento de suas aulas, trabalho com seus alunos e também abordagens sobre suas dificuldades e desafios cotidianos. Dada a importância desses itens e sua recorrência, a inserção do indicador se mostrou necessária.

Diante de todos os resultados apresentados, ficou evidente a necessidade de uma maior interação entre o museu e os professores e que o museu deve ter uma maior atenção para com estes, procurando disponibilizar propostas diferenciadas para que estes se interessem, se aproximem e conheçam ainda mais as possibilidades da instituição.

Considerando as atividades propostas e análises realizadas, percebemos que a formação continuada como um todo mostrou-se muito produtiva, tanto com as possibilidades de alcançar professores que mesmo atuando em escolas próximas ainda não conheciam o museu, quanto no favorecimento do processo e alfabetização científica, como pudemos perceber pelos indicadores presentes.

Visto que a formação continuada abarcou todos os indicadores propostos, podemos afirmar que a formação continuada de professores desenvolvida no contexto do Museu da Terra e da Vida contribuiu intensamente na alfabetização científica dos professores, conseqüentemente, podendo refletir em suas aulas.

Nesta perspectiva, o direcionamento para a história natural e paleontologia proporcionou conhecimentos sobre a área, visões diferenciadas sobre a temática, suas relações com o cotidiano, a história local, além de disponibilizar atividades que possam complementar suas atividades docentes. Portanto, é possível afirmar que a formação continuada desenvolvida no contexto do museu facilita a compreensão dos participantes sobre a ciência e ainda aproxima os docentes da instituição.

Destacamos que esta proposta é apenas o início, o início de muitas possibilidades existentes. Estamos cientes de que muito temos a melhorar, principalmente agora ao observar o caminho percorrido, os resultados e os direcionamentos tomados. Certamente na elaboração de novas propostas, outros olhares se estabeleceram, visto que as delimitações desta pesquisa servirão de caminho para o fortalecimento outras e os indicadores a sua essência.

Muitos foram os desafios ao longo dessa pesquisa. Entre eles, o tempo, os recursos, a disponibilidade dos professores, cativar os participantes, convence-los sobre a relevância da proposta, garantindo que, antes de tudo, o curso fosse possível. Também foi desafiador conseguir articular datas, meios e horários que possibilitassem a participação dos professores. Embora houve o esforço em obter uma maior

abrangência de profissionais, todos estes aspectos citados anteriormente influenciaram na constituição do grupo. Mas a principal questão que se impôs foi a responsabilidade de planejar a formação continuada aproveitando as possibilidades do museu e fazer a seleção dos temas a serem trabalhados, com vistas a ministrar aulas instigantes.

Contudo, certamente esta pesquisa ampliou nossos horizontes e já resulta em desdobramentos muito positivos. No decorrer de um ano desde o término do curso de formação continuada, a pesquisadora participou da semana pedagógica dos professores da rede municipal e também contou com o retorno espontâneo de alguns professores que participaram das oficinas. Eles relataram pôr em prática as atividades aprendidas no curso, realizando-as tanto em ocasiões de visita quanto em sala de aula. Conhecendo o trabalho da pesquisadora, uma escola recentemente solicitou que ela desenvolvesse oficinas e palestras para seus alunos, como forma de enriquecimento a um trabalho sobre fósseis lá realizado.

Nessa perspectiva, evidenciamos a relevância social da pesquisa elaborada, podemos afirmar que o curso populariza e aproxima os professores de temas relacionados a história natural e paleontologia, contribuindo para a ampliação de seus conhecimentos, possibilitando compreender e reconhecer relações entre a ciência e nosso cotidiano e os potencializado como docentes formadores de pensamento. Percebemos que as atividades realmente os motivaram a incorporar em suas aulas diversas propostas, estimulando assim a cultura científica e ampliando a parceria entre museu e escola, além do desenvolvimento de novas dinâmicas entre as instituições, demonstrando que os cientistas e pesquisadores não estão limitados a laboratórios e espaços como o museu.

Para além disso, o conhecimento tem relevância científica, destacamos a importância do tema ainda pouco evidenciado, o qual carece de discussões, informações e ações, os quais fortaleceram outras propostas.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, I. B.; LIMA, V. M. R. Visita ao museu de ciência e tecnologia da PUCRS e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. Divulgação científica e cultura científica. In: ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (Org.). **Divulgação científica e ensino de ciências**: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras, 2006.
- AUGUSTO, T. G. S; AMARAL, I. A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, jun., 2001.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2011.
- BARROS, M. G. L.; SILVA, C. M. G. F. Formação inicial de professores em foco: a contribuição dos museus e centros de ciências sob a visão dos licenciandos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.
- BEJARANO, N. R. B. **Avaliação qualitativa em processos não-formais do ensino de ciências**: o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas-SP. 1994. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1994.
- BERNASIUK, M. E. B.; IMHOFF, A. L. Atividade interativa em física como elo entre um museu de ciências e tecnologia e a escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.
- BONFIM, H. C. C. **A alfabetização científica e tecnológica no ciclo II do ensino fundamental**: um estudo nas escolas municipais de Curitiba. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, 2015.

BORGES, J. C. F.; CALDEIRA, A. M. A. **Divulgação científica ensino de ciências: estudos e experiências**. São Paulo: Escrituras, 2006. Parte IV.

BORGES, R. M. R et al. Concepções sobre a natureza das ciências e a educação em ciências envolvendo um trabalho escolar junto a um museu interativo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, Bauru, 2003. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

_____ et al. Natureza do conhecimento científico e educação em ciências: concepções de professores em visita a um museu interativo com seus alunos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3, Atibaia, 2001. **Anais...** Atibaia: ABRAPEC, 2001.

BORTOLETTO, L. As monitorias interativas e valorização dos conhecimentos prévios dos alunos para a aprendizagem de conhecimentos científicos em museus e centros de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

BRASIL. **Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009**. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11904.htm>. Acesso em: 15 jan. 2018.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRAUNSTEIN, G. K.; SPADONI, M. S.; FARIAS, M. E. Kit didático “vertebrados fósseis do Rio Grande do Sul”: relevância e uso no ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, Águas de Lindóia, 2013. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. In: **The science teacher**, Arlington: United States, v. 62, n. 7, p. 28- 33, 1995.

CARVALHO, M. A.; BALLESTERO H. C. E.; ARRUDA, S. M. A atuação de professores da educação básica durante visitas ao Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

CARVALHO, P. S. Metodologia e prática na educação museal. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, Águas de Lindóia, 2013. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

CARVALHO, T. F. G.; PACCA, J. L. A. Aprendizagem num Museu de Ciência e o papel do monitor. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 167-180, 2015.

CAZELLI, S. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciência**. 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **Ciência, Cultura, Museus, Jovens e Escola: quais as relações?** 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

_____ et al. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 2, Valinhos, 1999. **Anais...** Valinhos: ABRAPEC, 1999.

_____; COSTA, A. F.; MAHOMED, C. O que precisa ter um futuro professor em seu curso de formação para vir a ser um profissional de educação em museus? **Ensino Em-Revista**, Uberlândia, v. 17, n. 2, p. 579-595, 2010.

_____; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Editora Access/Faperj, 2003.

CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da alfabetização científica: análises de uma exposição e o público**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

_____; MARANDINO, M. Alfabetização científica e exposições de museus de ciências. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9, Girona, 2013. **Anais...** Girona, 2013.

CHAGAS, I. Aprendizagem não formal/formal das ciências. Relações entre os museus de ciência e as escolas. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22. p. 89-100, 2003.

CONSIDERA, A. F. Museus de História Natural no Brasil (1818-1932): uma revisão bibliográfica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 26, São Paulo, 2011. **Anais...** São Paulo, 2011.

CORDEIRO, M. L.; TOMIO, D. O Museu de Ecologia Fritz Müller: tessituras para educação científica e a pesquisa. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 169-198, 2017.

COSTA, A. F. **Museu de ciência**: instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

_____. Pensando a relação museu – escola: o MAST e os professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, Florianópolis, 2007. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

COSTA, A.; SOUZA, G. G. Museu de ciência: objetos do passado para a Educação hoje. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 7, Florianópolis, 2009. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO – ENDIPE, 16, Campinas, 2012. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2012.

_____. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

DELICATO, A. Para que servem os Museus Científicos? Funções e Finalidades dos Espaços de Musealização da ciência. In: CONGRESSO LUSO-AFRO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 8, Coimbra, 2004. **Anais...** Coimbra, 2004.

DELIZOICOV, N. C.; LOPES, A. R. L. V.; ALVES, E. B. D. Ciências naturais nas séries iniciais do ensino fundamental: características e demandas no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., Bauru, 2005. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

FALCÃO, A. Museus como lugar de memória. **Salto para o Futuro**: Museu e escola: educação formal e não-formal, a. 19, n. 3, maio 2009.

FALCÃO, D.; BARROS, H. L. Estudo de impacto de uma visita a uma exposição de um museu de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, Valinhos, 1999. **Anais...** Valinhos: ABRAPEC, 1999.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique**: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

_____. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, 2003.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FRONZA-MARTINS, A. S. Da magia a sedução: a importância das atividades educativas não-formais realizadas em Museus de Arte. **Revista de Educação**, Londrina, v. 9, n. 9, p. 71-76, 2006.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. In: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE). Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution? out. 2005.

GASPAR, A. **Divulgação científica ensino de ciências**: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras, 2006. Parte VI.

_____. **Museus e centros de ciências**: conceituação e proposta de um Referencial teórico. 1993. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em Educação**, Porto, v. 2, n. 1, p. 35-50, 2014.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do museu de Ciências: desafio e transformação conceitual. **Revista Electrônica de Enseñanzas de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.

HANZEL, R. M.; TREFIL, J. Alfabetismo científico. In: MARTINEZ, E.; FLORES, J. (Org.). **La popularización de la ciencia y la tecnología: reflexiones básicas**. México: Fondo de Cultura Económica, 1997.

HURD, P. D. Scientific literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

IBRAM (Instituto Brasileiro de Museus). **Museus em números**. Brasília: Instituto Brasileiro de Museus, 2011, v. 1.

ICOM (International Council of Museums). **Museum definition**. 2007. Disponível em: <<http://icom.museum/the-vision/museum-definition/>>. Acesso em: 7 jan. 2018.

IZAGUIRRY, B. B. D. et al. A paleontologia na escola: uma proposta lúdica e pedagógica em escolas do município de São Gabriel, RS. **Caderno da Pedagogia**. São Carlos, v. 7, n 13, p. 2-16, jul./dez. 2013.

JACOBUECCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências: um ponto de partida para a inclusão. In: WERTHEIN J.; CUNHA, C. **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

_____; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LEITÃO, A. B. S.; TEIXEIRA, F. M. Lembrança estimulada: uma metodologia para investigar indícios de aprendizagem em museus de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, Águas de Lindóia, 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

LEPORO, N.; DOMINGUEZ, C. C. R. C. Alfabetização científica na educação infantil: quando os pequenos visitam o museu de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas, 2011. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

LONARDONI, M. C.; CARVALHO, M. **Alfabetização científica e a formação do cidadão**. 2012. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_maria_cristina_lonardoni.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2018

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

_____; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan/jun. 2001.

LUCINDO, N. I. O Professor no Museu: o que revela uma ação de extensão do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. **Caminho Aberto: revista de extensão do IFSC**, Florianópolis, v. 1, p. 1-16, 2014.

MANZIG, P.; WEINSCHÜTZ, L. C. **Museus e fósseis da Região Sul do Brasil**. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2012.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 85-100, abr. 2001.

_____. Museus de ciências, coleções e educação: relações necessárias. **Revista Eletrônica de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 1-12, jul./dez. 2009.

_____. et al. **A educação em museus e os materiais educativos**. São Paulo: GEENF/USP, 2016.

_____. et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, 2001. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

_____. et al. Aprendizagens em Biologia a partir da visita ao Museu Zoologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, Bauru, 2005. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2005.

_____. (Org.). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Geenf/FEUSP, 2008.

_____; RODRIGUES J.; SOUZA, M. P. C. Coleções como estratégia didática para a formação de professores na pedagogia e na licenciatura de ciências biológicas. **Revista da SBEnBio**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 5754-5765, out. 2014.

MARTINS, L. C. **A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de ciência**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

MENDES, R. P. **A formação continuada na educação infantil e sua repercussão na prática docente**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2013.

MINAYO, M. C. S (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINGUES, E.; MARANDINO, M. A alfabetização científica em uma ação educativa do MAST: O caso do 'o museu vai à praia'. In.: DOMINGUES, H. M. B. et al. (Orgs.). **Educação e divulgação da Ciência**. 2015. p. 85. (Coleção MAST: 30 anos de pesquisa; v. 2).

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

_____. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

_____; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAIS, R. **Ciência para as séries iniciais e alfabetização**. 2 ed. Porto Alegre: Sagra DC Luzzatto, 1995.

MOREIRA, L. M. **O teatro em museus e centros de ciências: uma leitura na perspectiva da alfabetização científica**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MUSSAK, S. **Museus**: uma questão de visão. [2011?]. Disponível em: <<http://museudocontestado.com.br/painel/artigos/up/20120321100634.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, p. 1-12, 2007.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L.M., How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

OLIVEIRA, G. C. G. et al. O museu nacional da UFRJ como um espaço não formal para o ensino e aprendizagem de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Campinas, 2011. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

_____ et al. Visitas a um museu como um motivador para o ensino e aprendizagem de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, Águas de Lindóia: 2013. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

_____ et al. Atuação e percepções de professores durante visitas guiadas a um museu de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, Águas de Lindóia: 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

OVIGLI, D. F. B; CALUZI, J. J. O que Sabemos Sobre a Pesquisa Brasileira Voltada à Educação em Museus de Ciências? **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 23-50, nov. 2014.

PAES, C. M. **Interfaces museu-escola com objeto digital de aprendizagem em realidade aumentada**: uma proposta de educação ambiental com foco no atropelamento de animais silvestres. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2017.

PÁSSARO, E. M.; HESSEL, M. H.; NOGUEIRA NETO, J. A. Principais Acervos de Paleontologia do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 2, p. 48-59, 2014.

PINTO, L. T.; ROSSI, A. V. Por que professores de ciências visitam museus? Um estudo de caso sobre a percepção de professores de Campinas-SP e Duque de Caxias-RJ. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, Águas de Lindóia, 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

PSCHEIDT, C.; LORENZETTI, L. A Relação Museu e Escola nos Trabalhos dos Enpecs. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, 5, Ponta Grossa, 2016. **Anais ...** Ponta Grossa: UTFPR, 2016.

QUEIROZ, G. et al. Saberes da mediação na relação museu-escola: professores mediadores reflexivos em museus de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, Bauru, 2003. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

RAUPP, M. A. Boa educação básica para a melhor educação científica. In: WERTHEIN, J.; CUNHA, C. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2009.

RAZUCK, F. B.; ZIMMERMANN, E.; RAZUCK, R. C. S. R. Uma visita a museu e a possibilidade de inclusão de surdos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas, 2011. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

REQUEIJO, F. et al. Professores, visitas orientadas e museu de ciência: uma proposta de estudo da colaboração. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, Florianópolis, 2009. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

ROBERTS, D. A. Scientific literacy/science literacy. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds). **Handbook of research in science teaching and learning**. New York: McMillan, 2007. p. 729-780.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 357-368, 2007.

RÖSLER, O.; FRITSCH, M. O centro paleontológico da UnC-Mafra: um novo centro de pesquisa e museu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, São Pedro, 1997. **Boletim de Resumos**. São Pedro: SBP, 1997.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado em Educação). – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

_____; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

_____; _____. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCHUWANKE, C; SILVA, M. A. J. Educação e paleontologia. In: CARVALHO, I. S. (ed.) **Paleontologia: conceitos e métodos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. p. 682-700.

SHEN, B. S. P. Science Literacy. **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, May-Jun. 1975.

SILVA, C. C., COLOMBO JUNIOR, P. D. Alfabetização científica em centros de ciências: o caso do CDA-USP. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, Londrina, 2006. **Anais....** Londrina 2006.

SILVA, C. S.; DINIZ, R. E. S. Perfil e prática pedagógica dos professores visitantes de um centro de ciências: indicativos sobre a relação museu-escola. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas, 2011. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

SIMÕES, M. G. Aula de tafonomia. In: CENTRO PALEONTOLÓGICO UnC Mafra. **Registro de visitantes e eventos do Centro Paleontológico UnC Mafra**. Mafra, SC, 1997. p. 15.

SOUSA, C. E. B.; CARVALHO NETA, R. N. F. O museu como espaço de constituição da formação docente em ciências e biologia. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 9, n. 3, p. 617-640, 2014.

SOUZA, V. M.; SILVA, A. M. M.; RAMOS, M. G. A compreensão de uma experiência museal a partir da recuperação das memórias dos visitantes. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, Águas de Lindóia, 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015.

_____; _____. A vivência no museu de ciências sob a perspectiva do modelo contextual de aprendizagem: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

STRAPASSON, E. V. L. **Turismo e patrimônio paleontológico**: um estudo em museus de história natural com perspectivas para a interpretação do Museu da Terra e da Vida, em Mafra, SC. 2017. Dissertação (Mestrado em Turismo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

VAINE, T. E.; LORENZETTI, L. Potencialidades dos espaços não formais de ensino para a Alfabetização Científica: um estudo em Curitiba e Região Metropolitana. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, Florianópolis, 2017. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2017

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FABIAN, M.; SILVA, M. C. Museus de História Natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida. In: LOPES, C. G. et al. (Org.). **Memória e Cultura**: perspectivas transdisciplinares. Canoas, RS: Unilasalle, 2009. p. 189-209.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas, 2011. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

_____; _____. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 525- 543, 2013.

_____; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.

WEINSCHÜTZ, L. C. Território da cidadania Planalto Norte e o centro paleontológico da Universidade do Contestado. In: KNOREK, R.; LOCH, C. (org.). **Território da cidadania em Santa Catarina**: Diagnósticos e estudos. Curitiba: CRV, 2016.

_____; METS, M. Fósseis e a expansão urbana na cidade de Mafra (Santa Catarina–Brasil). In: HENRIQUES, M. H. **Para aprender com a Terra**: memórias e

notícias de geociências no espaço lusófono. Coimbra-PT: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2012. p. 161.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES
QUESTIONÁRIO

1- Formação:

a) GRADUAÇÃO

() Curso de Pedagogia

() Licenciatura

() Outros: _____

b) ESPECIALIZAÇÃO

() Sim () Não

Qual?

2- Atua na rede municipal e/ou estadual de ensino?

3- Tempo de Serviço:

() menor que 1 ano

() entre 7 a 9 anos

() entre 1 a 3

() entre 9 a 11 anos

() entre 3 a 5

() entre 11 a 15 anos

() entre 5 a 7

() acima de 15 anos

4- Com quais turmas trabalha?

() 1º ano

() 2º ano

() 3º ano

() 4º ano

() 5º ano

5- Já ouviu falar do Museu da Terra e da Vida?

() Sim () Não

6- Já realizou visita a esse Museu? Se sim, quantas vezes?

7- Realizou a visita com:

- ☐ Alunos
- ☐ Outros professores
- ☐ Familiares
- ☐ Outros

8- Quais foram seus objetivos ao programar uma visita ao Museu da Terra e da Vida?

9- Com qual disciplina a visita estava relacionada?

- ☐ Língua Portuguesa
- ☐ Matemática
- ☐ História
- ☐ Ciências
- ☐ Artes
- ☐ Educação Física
- ☐ Geografia

10- Quais temáticas foram abordadas durante a visita?

11- Qual sua avaliação para a visita realizada?

12- Você desenvolveu em sala de aula ações relacionadas a visita? Se sim, quais?

- ☐ Sim
- ☐ Não

13- Os conhecimentos vivenciados no Museu da Terra e da Vida estão relacionados com os conhecimentos escolares? Se sim, de que forma?

14- Você já recebeu alguma orientação/formação sobre como trabalhar com os museus? Se sim, descreva como foi.

() Sim () Não

15- Tem interesse em participar de uma Capacitação em História Natural com ênfase na Paleontologia? Se sim, deixe seu e mail para contato.

() Sim () Não

APÊNDICE B – PROPOSTA DIDÁTICA

PROPOSTA DIDÁTICA

O Museu da Terra e da Vida e o ensino de Ciências nos Anos iniciais.

Uma proposta didática para a formação continuada de professores

1. Objetivos:

- Contribuir para promoção da Alfabetização Científica através de oficinas pedagógicas desenvolvidas no Museu da Terra e da Vida (MTV), com Professores dos anos iniciais da rede municipal de Mafra – SC.
- Analisar a importância dos museus para a educação em ciências.
- Discutir as implicações das oficinas pedagógicas para a articulação entre museu e escola.

2. Público-alvo: 20 professores da Rede Pública Municipal de Mafra-SC que atuam nos anos iniciais

3. Local da Realização: CENPALEO – Universidade do Contestado – UnC-Mafra.

4. Período de realização: Junho e Julho de 2017- Semanalmente

5. Horário: 18h30min às 21h

<p style="text-align: center;"><u>Temática e Conteúdos:</u></p> <p style="text-align: center;">Módulo Integrado 1</p> <p style="text-align: center;">CONHECENDO SOBRE OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL</p>	
<p>❖ Conteúdo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrimônio • Trajetória dos museus • História do CENPALEO • Explorando o museu <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceitos: o que é patrimônio, história do CENPALEO. 	
<p>❖ Atividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - patrimônio - fósseis de Mafra. - Explorando o MTV 	
<p>❖ Texto: “Saque ambiental”, da revista Scientific American</p> <p>Atividade Complementar: Diário de bordo.</p>	

<p align="center"><u>Temática e Conteúdos:</u></p> <p align="center">Módulo Integrado 2 – PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO</p>	
❖ Conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> • Patrimônio paleontológico • Paleontologia • Fósseis • Paleontologia e turismo
❖ Atividade:	<p>Fóssil, quem você é?</p> <p>Prática com amostras fósseis e roteiro de visitação.</p>
❖ Atividade complementar:	Diário de bordo e desafio.
<p align="center"><u>Temática e Conteúdos:</u></p> <p align="center">Módulo Integrado 3- ESTRUTURA E DINÂMICA DA TERRA</p>	
❖ Conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema solar; <ul style="list-style-type: none"> ○ Origens. ○ Planetas. • Estrutura da Terra; <ul style="list-style-type: none"> ○ Camadas. • Dinâmica da Terra <ul style="list-style-type: none"> ○ Processo endógeno e exógeno. ○ Dinâmica da Terra na formação dos fósseis.
❖ Atividade	– sistema solar em escala de tamanho e distância, exercícios matemáticos, reprodução das camadas da Terra em maquete.
❖ Atividade complementar:	Diário de bordo e desafio.
<p align="center"><u>Temática e Conteúdos:</u></p> <p align="center">Módulo Integrado 4 - ESTUDO DAS ROCHAS E MINERAIS, QUAL A DIFERENÇA?</p>	
❖ Conteúdo:	<ul style="list-style-type: none"> • Formação das rochas. • O que é geologia. • Tipos de rochas. <ul style="list-style-type: none"> ○ Rochas Ígneas. ○ Rochas sedimentares. ○ Rochas metamórficas. • Onde encontramos as rochas. • Planeta Terra e sua história. <ul style="list-style-type: none"> ○ Tempo geológico. ○ Como datar as coisas.
❖ Atividade:	<p>Amostras das rochas e minerais para o manuseio em conjunto com as explicações.</p> <p>Exercício tempo geológico.</p> <p>Calendário da história da Terra.</p>
❖ Atividade complementar:	Diário de bordo e desafio.

<p align="center"><u>Temática e Conteúdos:</u></p> <p align="center">Módulo Integrado 5 – FÓSSEIS, O QUE ELES NOS DIZEM?</p>	
❖	<p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que são os fósseis. • Como eles se formam. • Relevância dos fósseis para a ciência. • Fósseis da região. • A vida antiga de Maфра. • Fósseis e evolução. <p>❖ Atividade: Amostras de fósseis para o manuseio em conjunto com as explicações.</p> <p>❖ Atividade complementar: Texto da revista Cientific American Brasil edição especial dinossauros: POR QUE DINOSSAUROS SÃO IMPORTANTES. Diário de bordo.</p>
<p align="center"><u>Temática e Conteúdos:</u></p> <p align="center">Módulo Integrado 6 - VISITANDO O MUSEU – O que precisamos saber?</p>	
❖	<p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procure conhecer o local onde pretende realizar a visitaçāo com os alunos. • Prepare os alunos para a visitaçāo. • Proponha atividades e roteiros de visitaçāo. • Ao retornar à sala de aula aproveite! <p>❖ Atividade: conhecendo o museu mais a fundo - conhecer todo o trajeto dos fósseis até chegar a exposiçāo. Expor materiais que podem ser utilizados em sala.</p> <p>❖ Atividade complementar: Propor aos participantes que desenvolvam propostas de atividades educativas.</p>

PROPOSTA DIDÁTICA: Módulo Integrado 1

Título do módulo: CONHECENDO SOBRE OS MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL

- 1. Introdução:** Esta oficina propõe-se a dar início ao conhecimento relacionado aos museus de história natural. Nesta oficina haverá maior ênfase em patrimônio, história dos museus e trajetória do Museu da Terra e da Vida.
- 2. Conteúdo Específico:** Patrimônio e Museus de História Natural
- 3. Duração:** 2h30min.
- 4. Objetivos:** Caracterizar os conteúdos relacionados a museus e patrimônios, afim de munir os participantes e estreitar suas relações com o museu.
- 5. Conteúdos privilegiados:** Tipos de patrimônio e a trajetória do Museus da Terra e da Vida - CENPALEO.
- 6. Orientação didática:** O módulo será organizado em etapas que envolvem atividades realizadas durante o curso e atividades complementares que serão realizadas à distância.

Iniciaremos com a acomodação dos professores em grupos e a apresentação do Curso, explicando os objetivos e a metodologia.

Em seguida, identificaremos as expectativas e os conhecimentos dos professores sobre as atividades e as temáticas desenvolvidas no museu.

a) Problemática: a aula se iniciará através da introdução de alguns questionamentos:

- 1) Quando falamos em museu, o que lhe vem à cabeça?
- 2) Quais museus você conhece?
- 3) Todos são iguais? Quais são as semelhanças e diferenças?
- 4) Você já conhece o Museu da Terra e da Vida (MTV)? Quais são as temáticas que ele aborda?
- 5) Em sua opinião é possível articular os conhecimentos de Ciências com as atividades do Museu da Terra e da Vida (MTV)? Se sim, de que forma?

b) Instrumentalização:

Através de dinâmicas, conteúdo, conceitos e práticas com amostras apresentar aos participantes conhecimentos que contribuam para o seu entendimento sobre museus, através das seguintes temáticas.

- 1) Os tipos de Patrimônio
- 2) Mas afinal, Patrimônio, o que é?
- 3) E os fósseis, são patrimônio?
- 4) Qual a relação entre museus e patrimônio?
- 5) Museus também têm passado.
- 6) Museus da Terra e da Vida –CENPALEO, como tudo começou?

No tópico 1 iniciar com uma ATIVIDADE (1): Nesta atividade os participantes receberão imagens referentes aos tipos de patrimônio, onde deviam observar cada imagem e refletir sobre o que elas têm em comum, na sequência apresentar os tipos de patrimônios através das mesmas imagens. Após a dinâmica apresentar o tópico 2, 3 e 4 através de conceitos e leis, no tópico 5 apresentar um breve histórico sobre os museus enfatizando os museus de História Natural, para subsidiar um maior envolvimento com os museus.

O tópico anterior dará um direcionamento para os museus de História Natural o qual favorecerá a abordagem do Museu da Terra e da Vida, que está entre os museus de História Natural com ênfase em Paleontologia da região, o qual foi fundado a partir da descoberta de um sítio fossilífero.

No tópico 6 será abordado um breve histórico sobre este museu e durante a apresentação será desenvolvido a ATIVIDADE (2), na qual será disponibilizado primeiramente duas reportagens que retratam um pouco da história desse museu e em seguida as amostras fósseis fruto das pesquisas dessa instituição.

c) Atividade Complementar: Diário de bordo e leitura do texto indicado.

Matéria da revista Scientific American - Dinossauros da bacia do Araripe: Tráfico de fósseis compromete patrimônio natural, que também se ressentir de recursos para estimular pesquisas de campo com o rico potencial da região.

Texto: Saque Ambiental – Anexo I.

7. Recursos didáticos: apresentação em slides, dinâmica das imagens, reportagens e amostras.

8. Avaliação: A avaliação de dará através da análise da participação durante a oficina, das atividades propostas e diários de bordo. Os diários de bordo serão produzidos pelos participantes e devem ser entregues na aula subsequente.

9. Referências

DRESCH, R. de F. V. Breves Apontamentos sobre a Proteção Legal ao Patrimônio Paleontológico. **Revista Geonomos**, v. 15, n. 2, 2013.

GASPAR, A. **Divulgação científica ensino de ciências:** estudos e experiências. São Paulo: Escrituras, 2006.

MARANDINO, M. Museus de ciências, coleções e educação: relações necessárias. **Revista Eletrônica de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio**, v. 2 n. 2, p. 1-12, Jul/dez de 2009.

RÖSLER, O.; FRITSCH, M. O centro paleontológico da UnC-Mafra: um novo centro de pesquisa e museu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15, São Pedro, 1997. **Boletim de Resumos**. Rio Claro: UNESP, 1997.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FÁBIAN, M.; SILVA, M. C. P. Museus de História Natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida. In: LOPES, C. et al. **Memória e cultura:** perspectivas transdisciplinares. Canoas Salles; 2009, p. 189-209

WEINSCHÜTZ, L. C.; METS, M. FÓSSEIS E A EXPANSÃO URBANA NA CIDADE DE MAFRA (SANTA CATARINA – BRASIL). In: HENRIQUES, M. H. et al. Para Aprender Com A Terra - **Memórias e Notícias de Geociências no Espaço Lusófono**. 2012, Universidade de Coimbra. p. 161-166.

MANZIG, P. C.; WEINSCHUTZ, L. C. **Museus & fósseis da Região Sul do Brasil:** uma experiência visual com a paleontologia. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2011.

Sites visitados:

<http://www.sbpbrasil.org/pt/legislacaobrasileira>

https://www.google.com.br/search?q=PATRIMONIO+HIST%C3%93RICO+carta&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiwt9fnrKnUAhXLOiYKHvC_4Q_AUICigB&biw=1242&bih=580#imgsrc=zUsmzqEo2PCTXM:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm

http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Constituicao_Federal_art_216.pdf

Museus: Disponível em <http://www.museus.gov.br/os-museus/>

https://www.google.com.br/search?q=RITUAIS&esqv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiGqaH2levSAhUBHJAKHdZGDS8Q_AUIBygC&biw=1093&bih=471#imgsrc=y1qf4zupBGtqeM:

<https://mundopre-historico.blogspot.com.br/2015/05/fosseis.html>

https://scontent.cdninstagram.com/t51.288515/s640x640/sh0.08/e35/c93.0.893.893/14727636_350643815274118_4041577557114486784_n.jpg

<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2014/07/parque-nacional-do-iguacu-sitio-do-patrimonio-mundial-natural/renderizafcdmidia.jpg/view>

Textos complementares 1

PATRIMÔNIOS

CARTA

A Revista Geonomos reproduz neste espaço com a autorização da Sociedade Brasileira de Paleontologia a matéria “Breve apontamentos sobre a proteção legal ao patrimônio paleontológico” de autoria do advogado Rafael de Freitas Valle Dresch, publicada no Boletim Paleontologia em Destaque (Ano 21. n. 56), Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia (www.sbpbrasil.org) e que visa informar a legislação que rege a proteção ao patrimônio fossilífero.

Nosso principal objetivo é chamar atenção de todos os profissionais que trabalham em Geociências, principalmente, geólogos, biólogos, engenheiros de minas, técnicos em mineração, que os fósseis são patrimônio da União e que, portanto não podem, por exemplo, ser comercializados, colecionados em coleções particulares, e ou, transportados para o exterior sem autorização do DNPM, bem como tornar público ao conhecimento do maior número de profissionais possível, a legislação que deve ser obedecida quando forem encontrados fósseis em situações como, por exemplo, de trabalhos de campo, mapeamento, entre outros.

Esperamos que a leitura desta matéria seja um instrumento de esclarecimento e que contribua para que estejamos engajados na proteção deste patrimônio que também é nosso dever como profissionais e estudantes da área de Geociências.

(Dra. Karin Elise Bhons Meyer CPMT/IGC/UFGM)

BREVES APONTAMENTOS SOBRE A PROTEÇÃO LEGAL AO PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

Rafael de Freitas Valle DreschA SBP fez um levantamento junto a seus associados para saber quais suas principais dúvidas sobre as leis de proteção aos fósseis. Com base nas questões recebidas, nosso advogado Rafael de Freitas Valle Dresch, elaborou um texto contendo as explicações sobre as mesmas como apresentado a seguir: “A principal lei de proteção ao patrimônio fossilífero, também chamado paleontológico, é a Constituição Federal da República Federativa do Brasil que, nos seus artigos 20 e 216, V, determina que esse patrimônio é de propriedade da União. Ademais a legislação infraconstitucional também trata do tema através das

seguintes fontes: Portaria n. 55/90 do Ministério da Ciência e Tecnologia (regulamenta a coleta de materiais por estrangeiros); Código Penal (arts. 163 e 180 tratam dos crimes de destruição de coisa alheia e receptação); Lei n. 7.347/85 (trata da ação civil pública em virtude de danos contra o meio-ambiente); Lei n. 8.176/91 (art. 2 trata do crime de usurpação do patrimônio da União quando explorado em desacordo com o título); Lei n. 9.605/98 (arts. 63 e 64 estabelece crimes ambientais contra o patrimônio cultural). Nesses termos é possível afirmar que os fósseis são de propriedade da União (art. 20 e 216, V da Constituição Federal) e, portanto, somente a ela podem pertencer. Tal patrimônio, entretanto, pode ficar sob a guarda de instituições nacionais de ensino e pesquisa, assim como parques temáticos e museus. Quanto à coleta do material fossilífero, os fósseis podem ser coletados por instituições nacionais de ensino e pesquisa e, as instituições estrangeiras poderão participar dessa coleta somente em parceria com instituições nacionais e sob a autorização do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), conforme ditames da Portaria n. 55/90 do Ministério da Ciência e Tecnologia. A legislação brasileira estabelece penas para os crimes de destruição e receptação do material (arts. 163 e 180 do Código Penal) bem como para o crime de exploração em desacordo com a autorização (art. 2º da Lei n. 8.176/91). Ademais, a Lei n. 9.605/98 estabelece crimes ambientais contra o patrimônio cultural (arts. 63 e 64). O IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) tem por competência a proteção ao patrimônio cultural brasileiro. Sendo o patrimônio paleontológico considerado patrimônio cultural por determinação legal (art. 216, V da Constituição Federal). O IPHAN deve zelar por medidas de proteção a esse patrimônio. Por outro lado, o DNPM tem a função de fiscalizar e controlar o exercício das atividades relacionadas ao patrimônio fossilífero (coleta, transporte, entre outras), conforme previsão do Decreto-lei n. 4.146/42. O IPHAN, como supracitado, deve buscar a proteção ao patrimônio fossilífero, principalmente, através do instituto do tombamento de sítios paleontológicos. No que concerne à legislação estadual, é possível afirmar a sua validade para o território do respectivo Estado da Federação de forma complementar à legislação nacional (arts. 23 e 24 da Constituição Federal). Nos casos de constatações de ilícitos contra o patrimônio paleontológico, deve ser oficializada uma ocorrência junto ao DNPM, órgão encarregado de controlar e fiscalizar as atividades referentes ao patrimônio fossilífero e, também, à Polícia Federal, órgão responsável pela investigação dos crimes contra o patrimônio da União. Cumpre destacar, ainda, que é possível trazer do exterior,

fósseis levados ilegalmente através de mecanismos previstos em Convenção Internacional assinada e ratificada pelo Brasil. A convenção Internacional UNIDROIT sobre bens culturais furtados ou ilicitamente exportados, concluída em Roma, em 24 de junho de 1995, foi internalizada pelo Decreto n. 3.166 de 14 de setembro de 1999. O material transportado para o exterior depende de prévia autorização pelo DNPM. Quando no exterior, cada Estado Estrangeiro possui uma legislação própria, mas é aconselhável registrar a entrada desse material junto ao setor aduaneiro para que não haja problemas no retorno. Todo material transportado deve retornar, eis que patrimônio da União. Pelo mesmo motivo, não é permitida a existência de coleções particulares de fósseis. Ademais, é importante frisar que um novo projeto de lei é necessário para sistematizar a legislação atual que apresenta uma série de “brechas” legais, pelas quais aqueles que cometem ilícitos contra o patrimônio paleontológico buscam impunidade.

1 - Rafael de Freitas Valle Dresch é advogado, mestre em direito privado pela UFRGS, especialista em Direito Civil pela UFRGS, professor convidado da Pós-Graduação Lato Sensu da UFRGS da FEEVALE, professor da FEEVALE.

Textos complementares 2

MUSEUS DE HISTÓRIA NATURAL

Os materiais identificados como patrimônio são destinados a instituições autorizadas a salva guarda desses materiais, as quais na maioria das vezes são museus.

De acordo com a Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que instituiu o Estatuto de Museus, “Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.”

Fonte: <http://www.museus.gov.br/os-museus/o-que-e-museu/>

MUSEUS TAMBÉM TÊM PASSADO

Apesar do ato de colecionar ser um hábito muito presente na humanidade, temos uma longa trajetória até os museus que conhecemos hoje. Segundo Gaspar (2006), a palavra Museu tem sua origem a partir do termo grego Mouseion, isto é, templo das Musas – esculpido em homenagem às musas que eram as protetoras das artes e das ciências. “Tal instituição, consagrada à erudição e à pesquisa, abrangia salas de reuniões, laboratório, observatório, jardins botânico, zoológico e a famosa biblioteca de Alexandria, constituindo-se em local de encontro de poetas, artistas e sábios” (VEITENHEIMER; FÁBIAN; SILVA, 2009, p. 190). Dos primórdios até meados do século XVII os museus se tornaram, espaços de acúmulo de objetos e seres trazidos pelos viajantes, famosos pelas suas atrações, passaram a ser chamados gabinetes de curiosidades, porém esses espaços eram restritos aos nobres e seu convidados.

Segundo Marandino (2009), entre o século XVI e XIX ocorreu a substituição dos antigos gabinetes de curiosidades pelos museus científicos, passando a partir daí não só a armazenar materiais, mas também identificar e sistematiza-los. Assim as coleções passaram a ser mais atrativas e informativas. Nestes últimos séculos os museus passaram a receber visitantes as suas exposições, porém no início ainda restrito a estudantes e pesquisadores e enfim no decorrer da história a população em geral. “Os primeiros museus públicos, como instituição, surgiram nos séculos XVII e XVIII, consequência do crescente interesse pela cultura e pelas ciências, por uma necessidade de organizar o conhecimento existente” (GASPAR, 2006, p.142).

Os museus evoluíram e cada vez mais se diversificam entre si, os museus de história natural são museus que desde o seu surgimento até hoje tem como foco os objetos de suas coleções e divulgação de pesquisas, sendo essa uma forte tendência desses museus.



Gravura de Ferrante Imperato
“Dell’Historia Naturale”
(Nápoles, 1599): a primeira
ilustração de um gabinete de
história natural

MUSEU DA TERRA E DA VIDA – CENPALEO

O Museu da Terra e da Vida, situado na Universidade do Contestado –UnC-Mafra, é um dos poucos Museus de História Natural presentes no Brasil e podemos observar essa tendência em sua exposição e atividades.

Fósseis na cidade de Mafra são conhecidos desde 1930, como os trabalhos de EUZÉBIO DE OLIVEIRA. Desde então, diversos outros trabalhos foram publicados, mas foi no ano de 1997 que os fósseis da cidade de Mafra tiveram repercussão nacional, com o episódio envolvendo a implantação de uma indústria no bairro Faxinal e a ocorrência de fósseis durante a fase de corte do terreno e a comunidade científica preocupada com a salvação e preservação destes fósseis, pois muitas peças estavam sendo destruídas ou retiradas do local por curiosos para servirem como souvenir.

Após várias reuniões envolvendo representantes da Prefeitura local, DNPM, SBP e diversas Universidades interessadas, definiu-se pela retirada do material detonado do local e sua deposição na Universidade local (Universidade do Contestado, UnC), que se comprometeu em construir um abrigo provisório para o material e contratar um paleontólogo que iniciaria a implantação de um centro de pesquisa.

A municipalidade se comprometeu em adquirir um terreno próximo do fato ocorrido, transformando este em área de interesse do patrimônio natural, que foi então desapropriado e posteriormente doado à UnC exclusivamente para fins científicos.

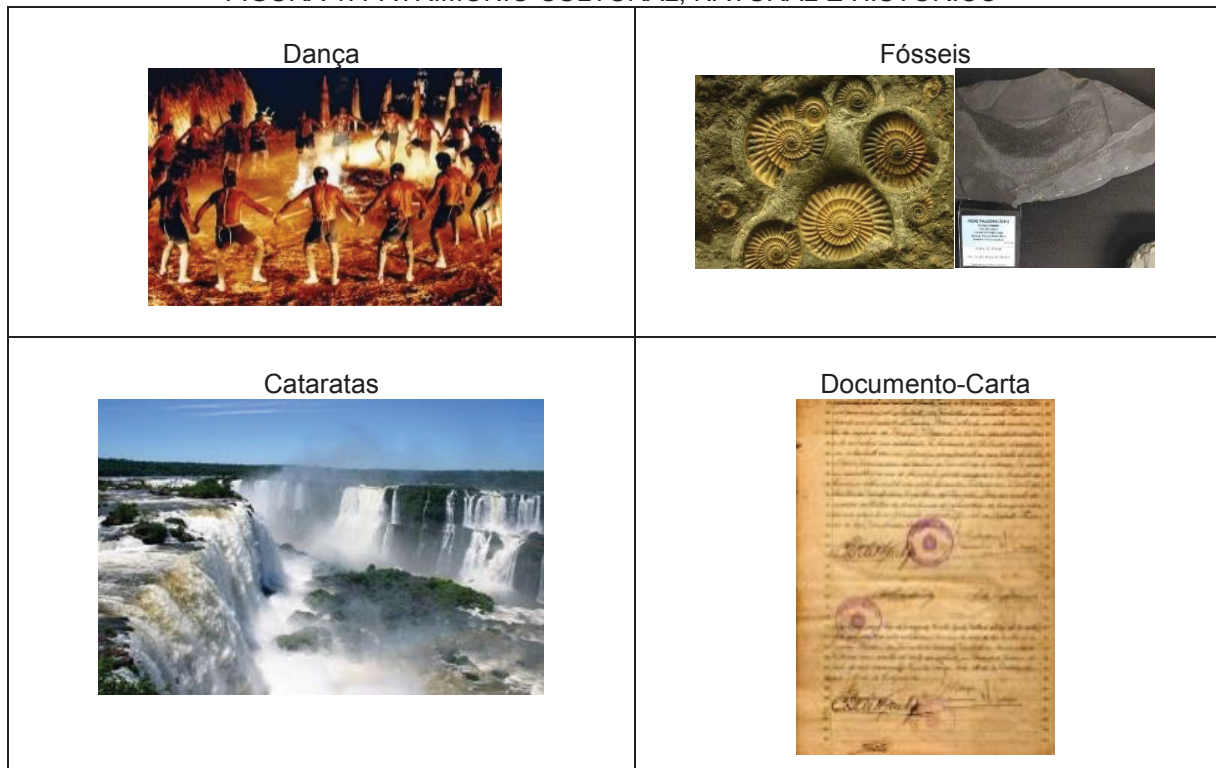
Na sequência dos fatos, em 1998 foi criado um pequeno museu denominado Museu da Terra e da Vida, caracterizado por ser a parte expositiva do CENPÁLEO, que tem a finalidade de levar para a comunidade o conhecimento sobre história natural.

Todos estes acontecimentos apontaram para necessidade de medidas de controle da expansão urbana sobre as áreas de ocorrência do folhelho fossilífero, fato que ocorreu nos anos seguintes, com a revisão do Plano Diretor da Cidade de Mafra.

O Plano Diretor original de Mafra data de 1988, e nele não havia citações referentes ao Patrimônio Natural, sendo que no ano de 2006 iniciou-se sua primeira revisão, e com ela a oportunidade de inserir medidas de controle nas áreas urbanas de ocorrência do folhelho fossilífero (WEINSCHÜTZ; METS, 2012, p. 162-164).

ATIVIDADE (1) – IMAGENS

FIGURA 1: PATRIMÔNIO CULTURAL, NATURAL E HISTÓRICO



FONTE: Google Imagens

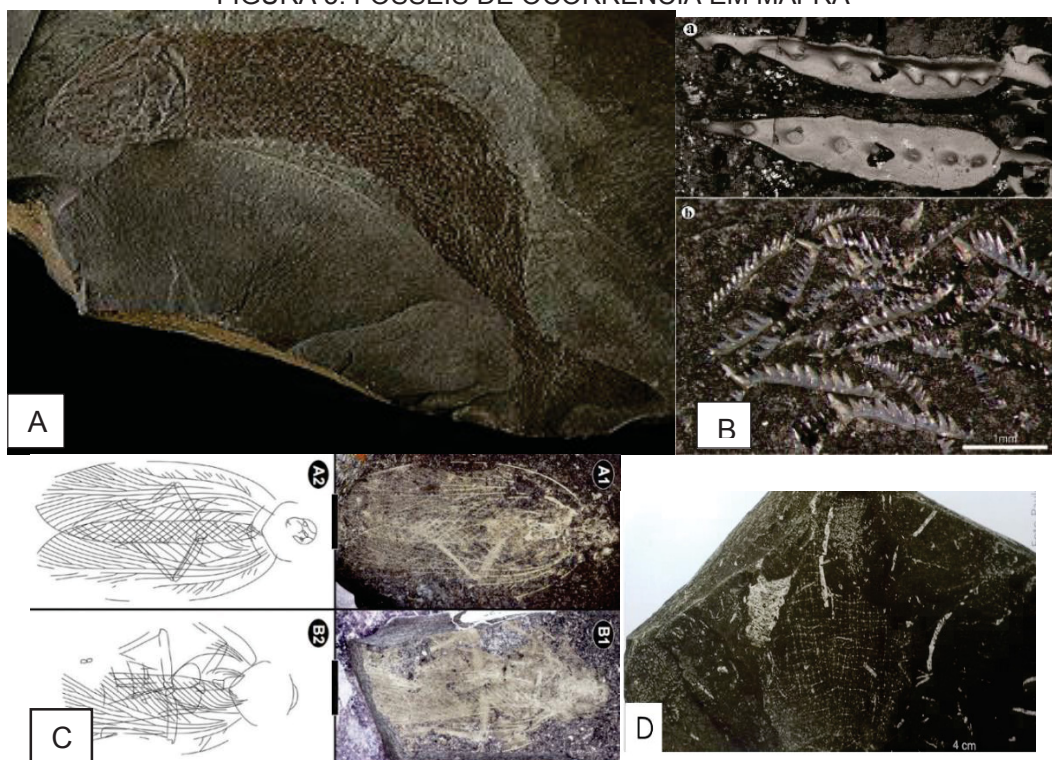
ATIVIDADE (2) – REPORTAGENS E FÓSSEIS

FIGURA 2 - REPORTAGENS REVISTA ISTO É E JORNAL DA REGIÃO.



FONTE: Acervo CENPALEO

FIGURA 3: FÓSSEIS DE OCORRÊNCIA EM MAFRA



Peixe paleoniscídeo (A); Conodontes (B); Holometábolo basal – barata (C); Esponja (D).
 FONTE: Acervo CENPALEO

ANEXO I: TEXTO ATIVIDADE COMPLEMENTAR

SAQUE AMBIENTAL

OUTRO PROBLEMA, também grave, é a atividade de escavadores ilegais com pouca informação relativa à procedência dos fósseis. Isso limita o conhecimento sobre esse material, impossibilitando, por exemplo, estudos relativos ao processo de fossilização, essencial para reconstruções dos ecossistemas. Além disso, a maioria dos estudos realizados até agora concentra-se na identificação dos táxons, unidade associada a um sistema de classificação científica, com poucos trabalhos que procuram entender questões relativas ao paleoambiente, sobretudo em nível detalhado.

Fósseis da Bacia do Araripe são encontrados nas principais coleções da Europa, América do Norte e Ásia. Desde o início do século 19, quantidades imensas de fósseis saíram ilegalmente da região do Cariri. Ao final da última década do século passado foi iniciado um trabalho para eliminar as quadrilhas de traficantes de fósseis, realizado pelos órgãos estaduais e federais de proteção ao patrimônio fossilífero da região. A criação do Museu de Paleontologia da Universidade Regional do Cariri, em Santana do Cariri, em 1985, e do Geopark Araripe, em 2006, despertaram na população local um desejo de proteção desse patrimônio natural. Campanhas educativas, realizadas por diversos órgãos ligados ao patrimônio natural, têm trazido dividendos para a região, baseados no turismo científico, ecológico e de aventura.

Para preencher o espaço deixado pelos antigos coletores e escavadores ilegais são desenvolvidos projetos de coleta sistemática nas minas de exploração de calcário laminado da Formação Crato, usado na confecção de piso no Nordeste. Pesquisadores locais e de instituições nacionais, financiados por órgãos de estímulo à pesquisa, mantêm escavações controladas na Formação Romualdo. Esses trabalhos têm produzido resultados satisfatórios, já que nos últimos três anos foram descritas quatro novas espécies, além da produção de dezenas de trabalhos relacionados à paleontologia da Bacia do Araripe.

Apesar do expressivo aumento nas pesquisas sobre dinossauros realizadas nos últimos anos, pode ser constatado que as descobertas da Bacia do Araripe ainda não são condizentes com o seu potencial. Para mudar essa situação são necessários maiores investimentos nas atividades de campo em trabalhos de exploração e localização de novos espécimes fósseis, além da formação de novos pesquisadores. ■

Antônio Álamo Feitosa Saraiva, biólogo e doutor em oceanografia abiótica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), é professor adjunto da Universidade Regional do Cariri (Urca) e coordenador dos trabalhos de escavações paleontológicas nos níveis com registros de ingressões marinhas na Bacia do Araripe. **Renan Alfredo Machado Bantim**, biólogo, é mestre e doutorando em geociências pela UFPE. É paleo-herpetólogo e realiza trabalhos com pterossauros do Brasil e da China. **Flaviana Jorge de Lima**, bióloga, é mestre e doutoranda em geociências também pela UFPE. É paleobotânica e professora do curso de biologia da Urca, além de coordenar coletas paleontológicas na Bacia do Araripe.

PARA CONHECER MAIS

Geopark Araripe: Histórias da Terra e do meio ambiente e da cultura. Governo do Estado do Ceará. Secretaria das Cidades. 2014. 168 págs.

Guia para trabalhos de campo na Bacia do Araripe. Saraiva, Antônio Álamo Feitosa; Barros, Olga Alcântara; Bantim, Renan Alfredo Machado; Lima, Flaviana Jorge. Expressão Gráfica Editora. 2013. 107 págs.

O guia completo dos dinossauros do Brasil. Anelli, Luiz E. Editora Peiropolis. 2010. 224 págs.

PROPOSTA DIDÁTICA: Módulo Integrado 2

Título do módulo: PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

- 1. Introdução:** Na oficina anterior abordamos sobre patrimônio e museu de história natural com ênfase no museu de Paleontologia. Nesta oficina serão enfatizados o patrimônio paleontológico, questões referentes a paleontologia e sua relação com o turismo. Para entender porque o patrimônio paleontológico é importante e qual a sua relação com o turismo. Será desenvolvida um dinâmica com amostra fósseis e proposto uma atividade complementar.
- 2. Conteúdo Específico:** Patrimônio Paleontológico.
- 3. Duração:** 2:30h
- 4. Objetivos:** Caracterizar Patrimônio Paleontológico, Paleontologia e fornecer subsídios ao docente para compreensão das suas implicações e relação com o turismo.
- 5. Conteúdos privilegiados:** Paleontologia, turismo, geral sobre a Paleontologia de Mafra.
- 6. Orientação didática:** O módulo será organizado em etapas que envolvem atividades realizadas durante o curso e atividades complementares que serão realizadas à distância.

a) Problemática: a aula se iniciará através da introdução de alguns questionamentos:

- Você conhece a Paleontologia?
- O que a Paleontologia envolve?
- Qual é a importância de se conhecer essa ciência?
- Como você trabalharia essa temática em sala?

Os participantes serão instigados a emitir suas opiniões a respeito do assunto.

b) Instrumentalização:

Através de dinâmicas, conteúdo, conceitos e práticas com amostras, apresentar aos participantes conhecimentos que contribuam para o seu entendimento sobre Patrimônio Paleontológico, através das seguintes temáticas.

1. O que são os fósseis?
2. O que é Patrimônio Paleontológico?
3. O que é Paleontologia?
4. Paleontologia em Mafra e região.
5. Aplicação da Paleontologia.
6. Paleontologia e Turismo.

Na etapa seguinte será discutida a temática central do módulo que é a compreensão do que é Patrimônio Paleontológico, a ciência que o estuda, os reflexos desses estudos em outros conhecimentos e a relação com a região de Mafra.

No tópico 1 iniciar com a ATIVIDADE (3): Fóssil quem você era?

Nesta atividade, algumas amostras selecionadas anteriormente serão distribuídas aos participantes para que eles manuseiem e as observem, em seguida apresentar para cada fóssil uma sequência de imagens de seres que poderiam corresponder ao animal quando ainda vivo e propor para que os participantes o identifiquem. Após alguns minutos, deixar que os participantes abordarem suas identificações e apresentar a resposta correta.

Em seguida apresentar conceitos e definições que baseiem os participantes sobre o que são os fósseis.

Na sequência no tópico 2, 3, 4, 5 expor aos participantes conceitos, imagens e informações que subsidiem um entendimento prévio sobre cada tópico, que será explorado com maior ênfase nos próximos módulos, além do esclarecimento de dúvidas e curiosidades dos participantes.

Nos tópicos 4, 5 e 6 relacionando a contribuição desses conhecimentos para a atualidade e a relação com a região de Mafra.

- 7. Recursos didáticos:** Atividades práticas, amostras fósseis, conceitos e apresentação em slides.
- 8. Avaliação:** A avaliação será realizada através da análise da participação durante a oficina, das atividades propostas e dos diários de bordo. Os diários de bordo produzidos pelos participantes sobre cada encontro e deve ser entregue no encontro seguinte.

9 Referências consultadas:

CACHÃO, M.; SILVA, C. Introdução do patrimônio paleontológico português: definições e critérios de classificação. **Geonovas**, v. 18, n. 1, p. 13-19, 2004.

CASSAB, R. C. T. Objetivos e princípios. In: CARVALHO, I. S. (Ed.). **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000, p. 3-11.

LICARDO, A. Turismo paleontológico. In: MANZIG, P.C.; WEINSCHUTZ, L.C. **Museus e fósseis da Região Sul do Brasil**. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2011. p. 216-219.

MANZIG, P. C.; WEINSCHUTZ, L. C. **Museus & fósseis da Região Sul do Brasil: uma experiência visual com a paleontologia**. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2011.

MARANDINO, M. Educação em museus de história natural: possibilidades e desafios de um programa de pesquisa. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Valencia: ICE de la UAB, n. extra, 2005.

MENDES, J. C. **Paleontologia geral**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

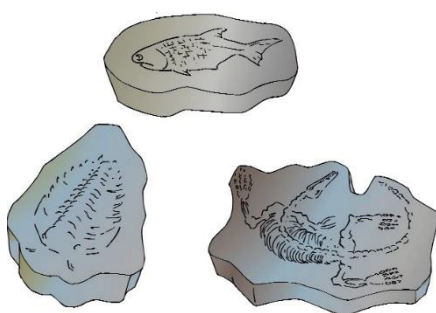
RÖSLER, O.; FRITSCH, M. O centro paleontológico da UnC-Mafra: um novo centro de pesquisa e museu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15, São Pedro, 1997. **Boletim de Resumos**. Rio Claro, UNESP, 1997, p. 169.

Texto complementar

FÓSSEIS

FIGURA 4 – FÓSSEIS.

O que são fósseis?



Segundo Mendes (1977) são restos ou vestígios de animais ou vegetais que viveram antes dos tempos históricos e que se encontram preservados nas rochas.

Cassab (2000) descreve que são as evidências, vestígios, restos de animais e vegetais que viveram no passado geológico da Terra.

FONTE: Vanderlei Spoth

Os fósseis são considerados Patrimônio Paleontológico. De acordo com Cachão e Silva (2004) são constituídos por depósitos fossilíferos, sítios paleontológicos e fósseis, encontrados nesses sítios, que apresentam valores científico, educativo ou cultural que devem ser preservados para as gerações futuras.

FIGURA 5 – MUSEU DA TERRA E DA VIDA/ CENAPLEO.



FONTE: Acervo CENPALEO

Segundo Mendes (1977) a paleontologia pode ser definida como a ciência que estuda os fósseis, e mantém relações estreitas com a Geologia e a Biologia.

O termo Paleontologia foi usado na literatura pela primeira vez em 1834 e teve a sua origem a partir das palavras gregas: **palaio**, que significa antigo; **ontos**, ser e **logos**, estudo (CASSAB, 2000, p. 3). Mas foi somente no início do século XIX que a Paleontologia se consolidou como ciência. Nessa época, conforme descrito por Cassab (2000) organizavam-se as primeiras sociedades científicas paleontológicas

que, divulgando as pesquisas através de suas publicações periódicas, serviram de suporte para o pleno desenvolvimento desta ciência. O mesmo autor cita que uma dessas sociedades, a Paleontological Society London, atuante até os dias de hoje, publicou sua primeira monografia em 1847, até então os registros e observações eram mencionados apenas em cartas ou relatórios de viagem.

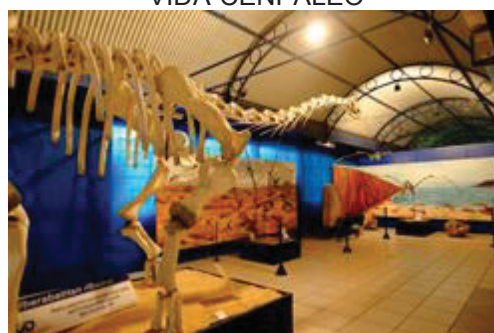
Paleontologia em Mafra e Região

A Paleontologia de Mafra, de acordo com Rösler e Fritsch (1997) apresenta seres com aproximadamente 300 milhões de anos. Onde são encontrados muitos fósseis de animais e vegetais, entre os quais, destacam-se os peixes, antigos habitantes do mar que cobria a cidade de Mafra e região. Era um mar de águas geladas que contava com a presença de grandes geleiras. Este ambiente gelado devia-se ao fato de que, na época, esta parte do Continente encontrava-se próximo ao polo sul.

Aplicação da Paleontologia:

Segundo Mendes (1977) a Paleontologia na Geologia auxilia na datação das rochas, correlação das camadas e tem aplicabilidade na pesquisa do petróleo e de outras substâncias de valor econômico. Na biologia a paleontologia fornece dados preciosos a respeito da evolução do mundo orgânico. Para Cassab (2000) a Paleontologia desempenha um papel importante nos dias de hoje, já que não é mais uma ciência hermética, restrita aos cientistas e universidades, pois todos se interessam pela história da Terra e de seus habitantes durante o passado geológico, para conhecerem melhor suas origens. Nesse sentido considera-se a Paleontologia não apenas como uma ciência que estuda a vida passada, mas que auxilia na compreensão da vida atual, e isso diz respeito tanto aos cientistas quanto a população de um modo geral. Os fósseis, que fazem parte do Patrimônio Paleontológico, encontram-se disponíveis para o público principalmente nos Museus de História Natural. De acordo com Marandino (2005) os Museus de História Natural mudaram,

FIGURA 6 – MUSEU DA TERRA E DA VIDA-CENPALEO



FONTE: Acervo CENPALEO

especialmente no fim do século XX, várias bioexposições contemporâneas vêm sendo elaboradas e novas tecnologias, advindas dos campos da museologia, da comunicação e da educação, fornecem um novo paradigma para as exposições de museus de ciências. Mas isso não significa dizer que todos os Museus de História Natural tenham acompanhado essas mudanças. Especialmente no Brasil, ainda são poucos aqueles que incorporaram as novas tendências da museologia científica à suas exposições.

Paleontologia e Turismo:

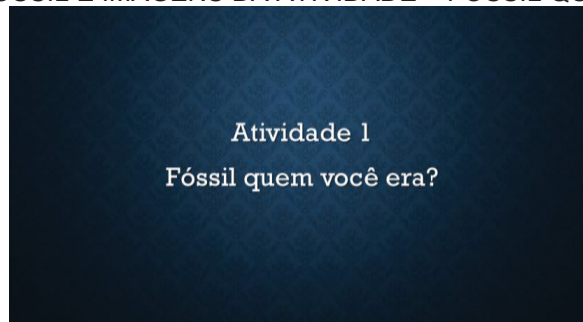
A Paleontologia, ciência que se dedica ao estudo do Patrimônio Paleontológico, surgiu com a finalidade principal de promover a pesquisa, o conhecimento e a preservação desse patrimônio. A prática demonstra que o turismo veio em segundo plano, como consequência e oportunidade de difusão do conhecimento gerado nessa área. Os autores Manzig e Weinschutz (2011) consideram que uma das mais importantes vias de divulgação e construção do conhecimento científico acerca da natureza se dá através de museus. Carvalho e Da Rosa (2008) descrevem que os museus regionais, nos quais podem ser apreciados acervos fossilíferos locais, tem grande relevância para a atividade do turismo científico voltado para a valorização da Paleontologia.

Licardo (2011) considera que o papel dos museus é de máxima responsabilidade, pois a informação torna-se um atrativo e a exposição adequada dos fósseis em museus locais apresenta um enorme potencial para a educação, conscientização, lazer, turismo e economia. Para Ribeiro *et. al.* (2011) o Patrimônio Paleontológico tem muitas características e valores que são importantes para serem aproveitados e difundidos pelas práticas turísticas, e consideram que o turismo desenvolvido com base no patrimônio paleontológico caracteriza-se, principalmente pela promoção do conhecimento e valorização patrimonial. De acordo com exposto pelos autores, evidencia-se que a promoção do patrimônio paleontológico como atividade turística, apresenta forte caráter educativo, contribuindo para a difusão e preservação do patrimônio. Para Licardo (2011) o turismo paleontológico promove um aprendizado além da contemplação, permite o desenvolvimento de uma consciência preservacionista, fomenta a valorização do patrimônio e a preservação dos fósseis.

Nesse contexto, percebesse que o turismo com base no Patrimônio Paleontológico, promovido principalmente pelos museus, é um grande aliado à preservação do patrimônio, ocasionado por meio da promoção do conhecimento.

ATIVIDADE 3

FIGURA 7 - FÓSSIL E IMAGENS DA ATIVIDADE – FÓSSIL QUEM VOCÊ ERA

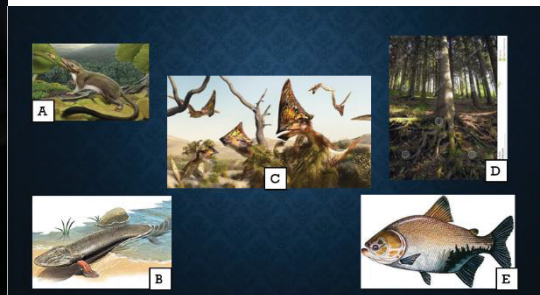


FÓSSIL



=

IMAGENS



Formação continuada – História Natural com ênfase em Paleontologia
Museu da Terra e da Vida no Ensino de Ciências
ROTEIRO VISITANTE

1 – A primeira sala do museu apresenta informações sobre a teoria da origem do universo, o Big Bang. Há quantos milhões de anos aproximadamente aconteceu essa grande explosão?

2 – Quantos planetas fazem parte do sistema solar na atualidade?

3 – A segunda sala apresenta uma variedade de rochas e minerais. Cite um exemplo de rocha ígnea, um de metamórfica, um de sedimentar e três exemplos de minerais.

Rocha ígnea: _____

Rocha metamórfica: _____

Rocha sedimentar: _____

Minerais: _____

4 – A terceira sala do museu está organizada em ordem cronológica, iniciando com a exposição de seres fossilizados mais antigos até os seres mais atuais. O trilobita é o fóssil de um antigo animal invertebrado. Em qual era do tempo geológico esse ser existiu?

5 – Também em exposição nessa sala, estão exemplares dos peixes fósseis que foram encontrados em Mafru. Esses peixes viveram no mar que o cobria essa região há quantos milhões de anos atrás?

6 – Além de animais, a terceira sala do museu também possui em sua exposição plantas fossilizadas, incluindo as pteridófitas. Identifique de que período são essas plantas?

7 – O mesossauro foi um réptil que viveu no período permiano. Identifique em qual região foram encontrados os fósseis dos mesossauros que estão expostos no museu.

8 – Os primeiros mamíferos eram pequenos e surgiram aproximadamente a 130 milhões de anos atrás, vivendo junto com os dinossauros. Com o passar do tempo os mamíferos se tornaram grandes, em especial na Era Cenozóica no período Terciário, conhecido como a “vez dos mamíferos”. Encontre na exposição e identifique um osso fóssil que tenha pertencido ao Megatherium, que foi um grande mamífero herbívoro.

9 – A quarta sala apresenta uma exposição de répteis encontrados na América do Sul, mais precisamente na Argentina e no Brasil. O Dinodontossauro em exposição nessa sala foi encontrado em qual estado e em qual cidade brasileira?

10 – Além do Dinodontossauro, a quarta sala possui também a réplica de 3 dinossauros carnívoros, sendo estes representantes dos primeiros dinossauros que surgiram no planeta, há aproximadamente 240 milhões de anos. A idade desses seres corresponde a qual período do tempo geológico?

11 – Na quinta sala, denominada “Ala Victor Dequech”, encontra-se em exposição a réplica de um grande dinossauro herbívoro. Qual é o nome desse dinossauro?

12 – Nessa sala encontram-se em exposição também os pterossauros, que foram répteis voadores. Esses animais fósseis são provenientes de qual região do Brasil?

PROPOSTA DIDÁTICA: Módulo Integrado 3

Título do módulo: ESTRUTURA E DINÂMICA DA TERRA.

Conteúdo Geral: Sistema solar

Número de horas: 2:30 h

- 1. Introdução:** Este módulo propõe-se a dar início ao conhecimento relacionados a estrutura e dinâmica da Terra. Os conteúdos serão abordados de maneira a subsidiar o entendimento das temáticas e serão norteados por algumas atividades sobre o sistema solar e estrutura da Terra.
- 2. Conteúdo Específico:** Sistema solar e planeta Terra
- 3. Duração:** 2:30 h.
- 4. Objetivos:** Fornecer subsídios ao docente para compreensão dos conteúdos relacionados ao sistema solar e o planeta Terra, suas implicações e a relação com nossa realidade.
- 5. Conteúdos privilegiados:** Origem do sistema solar, estrutura da Terra, dinâmica da Terra e a relação com a formação dos fósseis.
- 6. Orientação didática:** O módulo será organizado em etapas que envolvem atividades realizadas durante o curso e atividades complementares que serão realizadas à distância.

a) Problematização: o módulo se iniciará através da introdução do seguinte questionamento

- Como a Terra se formou?
- Qual a estrutura da Terra?
- Qual a influência da dinâmica da Terra sobre todos?
- De que forma a dinâmica da Terra influencia a formação dos fósseis?
- Como você abordaria essa temática em sala?

b) Instrumentalização: Através de dinâmicas, conteúdo, conceitos e práticas com amostras, apresentar aos participantes conhecimentos que contribuam para o seu entendimento sobre estrutura e dinâmica da Terra, através dos seguintes tópicos.

1. Sistema solar
2. Origem do sistema solar
3. Dinâmica da Terra e camadas da Terra
4. De que modo a dinâmica da Terra afeta na formação dos fósseis

Iniciar o tópico 1 com a apresentação de conceitos e imagens e na sequência discutir sobre o do tópico 2, o qual compreende o entendimento e percepção do nosso Planeta em relação a sua situação no universo, principalmente ressaltando nosso posicionamento com os demais planetas do sistema solar.

Após, propor a ATIVIDADE (4): Inicialmente a atividade consiste em apresentar um vídeo (aberto na internet) que mostra a comparação entre os Astros do Sistema Solar e outras estrelas, na sequência da atividade é apresentado o Sistema Solar em escala reduzida, passando a percepção aos participantes das dimensões do Universo, em escala reduzida de tamanho com o auxílio de material produzido anteriormente, e a partir do conhecimento desta escala e das distâncias reais entre os astros do Sistema Solar calcular a escala de distância para aqueles tamanhos com o auxílio do exercício(1), na sequência, o Sol e demais planetas do Sistema Solar são distribuídos nessa escala proporcional. Esta atividade deve ser feita fora da sala de aula, preferencialmente num espaço amplo como um campo de futebol, estacionamento, praça, ou até mesma na quadra ao entorno da escola, e tem como finalidade mostrar as grandes distancias do universo, bem como a quantidade de vazios do Universo.

As miniaturas dos planetas a serem utilizados na atividade foram confeccionados previamente em virtude do tempo disponível, porém será abordado sobre o modo de confecção. E tamanho correspondente através do exercício (1)

Em um segundo momento será trabalhado o tópico 3, para melhor entender a Estrutura da Terra, usaremos uma maquete em isopor (ANEXOII), com as principais divisões do interior do planeta e um mapa mostrando a subdivisão da crosta em placas servirá para mostrar os locais do planeta mais suscetíveis a terremotos e vulcões e por que não temos estes eventos naturais no Brasil.

c) Atividade complementar: Diário de bordo.

7. Recursos didáticos: atividades práticas, amostras de materiais didáticos, conceitos e apresentação em slides.

8. Avaliação: A avaliação de dará através da análise da participação durante a oficina, das atividades propostas e diários de bordo. Os diários de bordo serão produzidos pelos participantes sobre cada encontro e devem ser entregues no encontro seguinte.

9. Referências consultadas:

CARVALHO, I. S. (ed) **Paleontologia:** conceitos e métodos. 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. p. 682 – 700.

MANZIG, P. C.; WEINSCHUTZ, L. C. **Museus & fósseis da Região Sul do Brasil:** uma experiência visual com a paleontologia. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2011.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. do. **Geologia geral.** 12. ed. São Paulo: Nacional, 1995. p. 27.

Sites visitados:

<http://geografiabrid.blogspot.com.br/2014/05/escala-geologica-do-tempo.html>

<http://3.bp.blogspot.com/-LPALdhSa1K0/VjqVkJcMeI/AAAAAAAAAajg/5iCM96nBdN0/s1600/Capturar.JPG>

<http://geoconceicao.blogspot.com.br/2009/10/as-eras-geologicas-quintas-series.html>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Universo/sistemasolar.php>

<http://detetivesdopassado.colecionadoresdeossos.com/2014/05/processos-e-tipos-de-fossilizacao.html>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Universo/sistemasolar.php>

<http://detetivesdopassado.colecionadoresdeossos.com/2014/05/processos-e-tipos-de-fossilizacao.html>

<http://luizcgavanski.blogspot.com.br/2012/08/caracteristicas-das-eras-geologicas.html>

<http://principios-del-mundo.webnode.com.co/eras-geologicas/>

<http://slideplayer.com.br/slide/2891636/>

<http://3.bp.blogspot.com/-OXO1raORbq4/VrKYn0GyrPI/AAAAAAAAATZU/gd1jMcq2O74/s1600/allineamento%2B5-Planet-Alignment-January-20-2016%2B%2B567%2Bcontr%2Bliv%2B-8211-How-Will-This-Effect-Us-Video.jpg>

<http://www.omelhordabiologia.com.br/2011/01/feira-de-ciencias-o-tamando-do-sistema.html>

<http://www.estadosecapitaisdobrasil.com/duvidas/quais-sao-os-planetas-do-sistema-solar/>

Texto complementar

De acordo com pesquisas o sistema solar teria se originado a partir de uma imensa nuvem de gases e poeira, conhecida como Nebulosa Solar Primitiva. Em algum momento ocorreu um colapso desta nuvem, provocando o fim do seu equilíbrio gravitacional e gerando sua contração. Foi a partir daí que teve início a formação do Sistema Solar.

Sistema solar

Existem oito planetas no Sistema Solar: Mercúrio, Terra, Marte, Júpiter, Vênus, Saturno, Urano e Netuno. Até agosto de 2006, Plutão era considerado um planeta, porém, a União Astronômica Internacional mudou os critérios para a definição de um planeta. Como Plutão é pequeno em relação aos outros, passou a ser considerado um planeta anão ou planetóide.

O sistema solar é formado por um conjunto de oito planetas, satélites naturais, milhares de asteroides e cometas que se ligam ao Sol através da gravidade.

FONTE: <http://www.suapesquisa.com/sistemasolar>

Mesmo que o planeta Terra se apresente em certo equilíbrio, nosso planeta está em constantes mudanças. Tais mudanças podem ocorrer em segundos, exemplos aos terremotos, ou mesmo grandes mudanças que geralmente demoram milhões de anos e raramente são perceptíveis. Elas são causadas por diferentes fatores, internos e externos. Ambas têm como resultado uma constante mudança ou modelamento da superfície. Durante a história do planeta essas mudanças afetaram animais, plantas, e condicionaram a geografia da Terra.

Processo endógenos: são forças internas que esculpem o relevo da Terra resultando em dobramentos, falhas, vulcanismo, movimentação da superfície.

Processo exógeno: processos que tem sua origem na energia externa do planeta: água, gelo, vento, diferença de temperatura, ação de seres vivos, são modeladores do relevo já que desgastam as rochas sendo os principais.

De que modo a dinâmica da terra afeta na formação dos fósseis?

As constantes transformações da Terra produzem materiais e fenômenos naturais que têm influência direta ou indireta nos fósseis assim como em nossas vidas. Utilizamos os recursos e riquezas geológicas que o planeta nos oferece, como a água, os minérios (ferro, ouro, diamante) o petróleo e os materiais de construção (areia, cascalho, rochas ornamentais, e outros). Por outro lado, a dinâmica terrestre também se faz evidente quando ocorrem terremotos, deslizamentos de terra, assoreamentos, enchentes, inundações, e erupções vulcânicas, apesar de serem catastróficos também são eventos que possibilitam a formação de fósseis, ou mesmos o seu ressurgimento após milhões de anos.

FIGURA 8 – REPRESENTAÇÃO DA FORMAÇÃO DOS FÓSSEIS.



FONTE: <https://pt.slideshare.net/portalc7s/fsseis-alinne-borges>

Atividade 4 – Planetas em escala reduzida

FIGURA 9 – ESFERAS CONFECCIONADAS PARA ATIVIDADE SISTEMA SOLAR EM ESCALA.

Para comparar o diâmetro dos astros, vamos construir os planetas do Sistema Solar e o Sol em escala. Você vai precisar de massa de modelar ou argila e de uma bola de 20 cm de diâmetro (aproximadamente, o diâmetro de uma bola de futebol).



Fotografia representativa em escala do tamanho dos planetas (fora de ordem).



Fotografia representativa em escala do tamanho dos planetas e do Sol (fora de ordem).

FIGURA 10 – REPRESENTAÇÃO DA DISTÂNCIA EM ESCALA REDUZIDA.

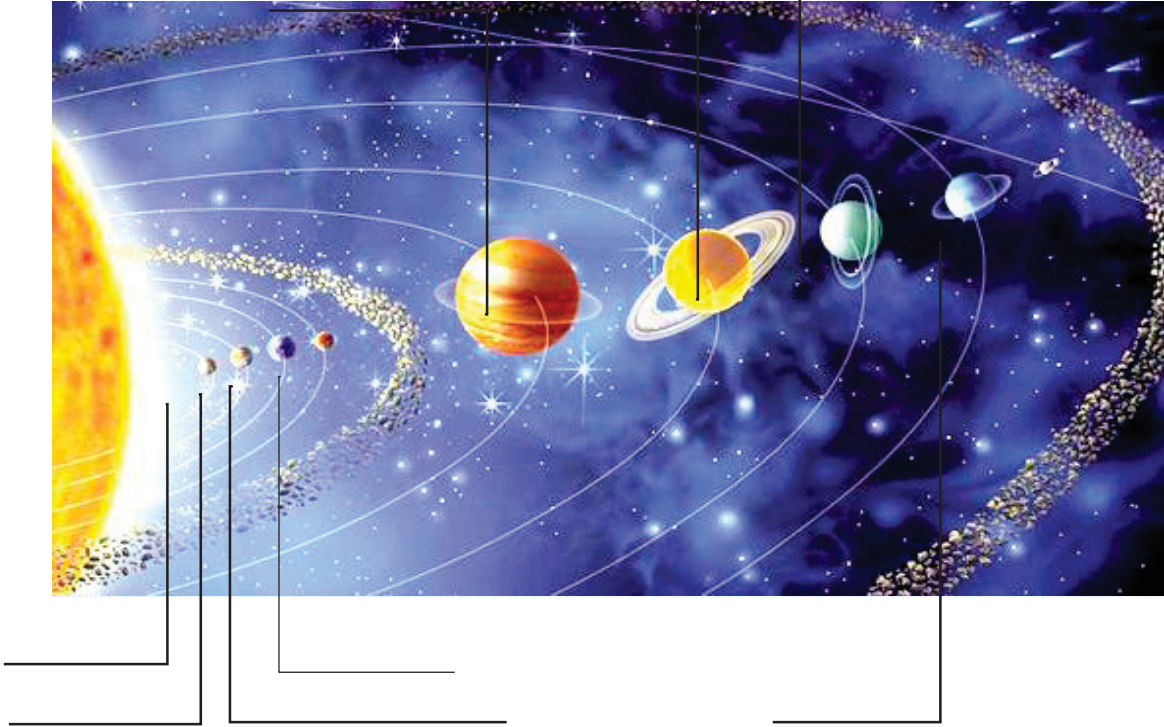
Representação em escala de distância do Sistema Solar



FONTE: <http://florzinhasuper.blogspot.com.br/2011/04/como-os-planetas-estao-organizados.html> (2017)

Exercício 1

FIGURA 11: SISTEMA SOLAR

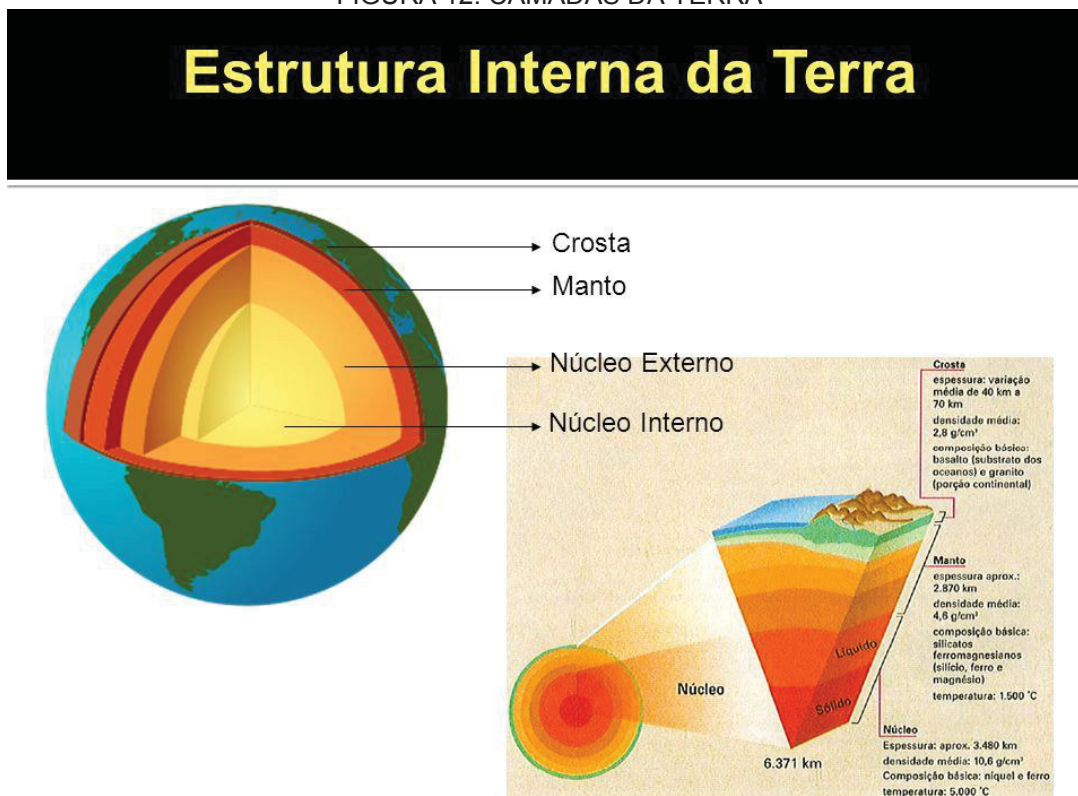


Planetas		Diâmetro Km	Conversão em cm	Distância do Sol em Km	Conversão em cm
Sol		1 392 500			
Mercúrio	8º maior	4 900		60.000.000	
Vênus	6º maior	12 100		110.000.000	
Terra	5º maior	12 800		150.000.000	
Marte	7º maior	6 800		230.000.000	
Júpiter	1º maior	143 900		780.000.000	
Saturno	2º maior	120 500		1.430.000.000	
Urano	3º maior	51 200		2.900.000.000	
Netuno	4º maior	50 500		4.500.000.000	

ATIVIDADE 6

ESTRUTURA DA TERRA

FIGURA 12: CAMADAS DA TERRA

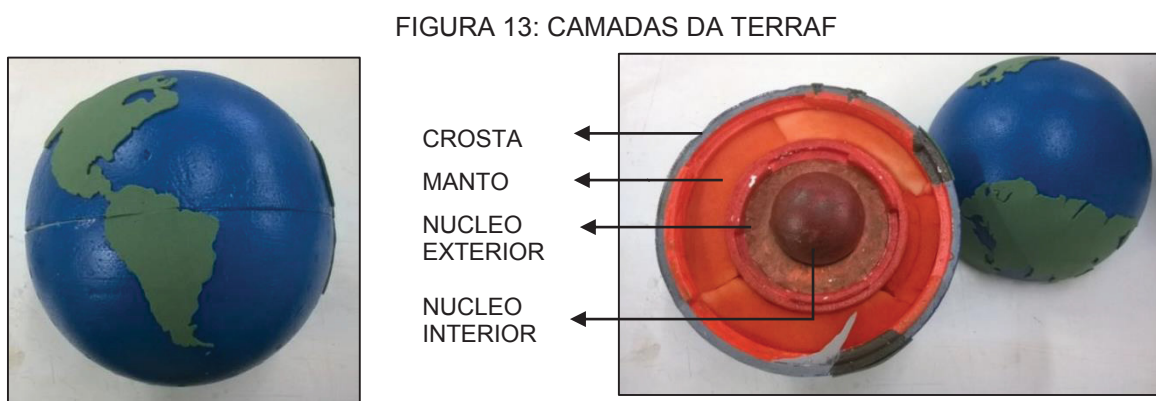


FONTE: https://www.google.com.br/search?biw=1242&bih=597&tbn=isch&sa=1&ei=ESCswGfIY7ywATNmKCoBw&q=estrutura+da+terra&oq=estrutura+da+terra&gs_l=img.3..0l10.214237.217948.0.218880.18.14.0.1.1.0.903.2595.31j3j0j1.5.0....0...1c.1.64.img..13.5.2158...0i67k1.0.t1lMqTgOhAs#imgsrc=Rx-dGJAWzAOHEM

CONFECÇÃO E MATERIAL DIDÁTICO:

Com 3 bolas de isopor de tamanhos bem variados confeccionar a estrutura da terra: Crosta, Manto, Núcleo externo e núcleo interno. Na parte externa aplicar os continentes com E.V.A, na bola de tamanho maior apresentar a crosta e também

placas continentais, o intervalo entre uma bola e outro pode ser preenchido com espuma para representar o manto e núcleo externo e interno.



FONTE: A autora (2017)

PROPOSTA DIDÁTICA: Módulo Integrado 4

Título do módulo: ESTUDO DAS ROCHAS E MINERAIS, QUAL A DIFERENÇA?

Conteúdo Geral: Minerais e Rochas

Número de horas: 2:30h

- 1. Introdução:** Neste módulo será abordado conhecimentos relacionados a rochas e minerais como forma de complementar os conteúdos trabalhados no módulo anterior. Os conteúdos serão abordados de maneira a subsidiar o entendimento das temáticas e serão norteados por atividades práticas com amostras de minerais e rochas e coluna do tempo geológico.
- 2. Conteúdo Específico:** Rochas e minerais e tempo geológico.
- 3. Duração:** 2h30min.
- 4. Objetivos:** Fornecer subsídios ao docente para compreensão dos conteúdos relacionados rochas e minerais e história do planeta.
- 5. Conteúdos privilegiados:** Ciência que estuda as rochas e minerais, diferenças entre elas, tipos de rochas, como é datado os fósseis, história do planeta em coluna geológica.
- 6. Orientação didática:** O módulo será organizado em etapas que envolvem atividades realizadas durante o curso e atividades complementares que serão realizadas à distância.
 - a. Problemática inicial:** a oficina se iniciará através da introdução do seguinte questionamento
 - O que são minerais? O que são rochas? E de onde vêm?
 - O que estuda a geologia?
 - Como você abordaria essa temática em sala?
 - Se você estiver de férias para onde não viajar?
 - Por que não tem vulcão no Brasil?
 - b. Instrumentalização:** Através de dinâmicas, conteúdo, conceitos e práticas com amostras, apresentar aos participantes conhecimentos que contribuam para o seu entendimento sobre estrutura e dinâmica da Terra, através dos seguintes tópicos.

- 1) Como as rochas se formam?
- 2) O que é geologia?
- 3) Rochas
 - Rochas Ígneas, sedimentares e metamórficas.
 - Onde encontramos as rochas?
- 4) O que é mineral?
 - Quais as diferenças entre as rochas e os minerais?
 - O que são os cristais?
 - O que são gemas?
 - Propriedades dos minerais
- 5) Como datar as coisas.
- 6) PLANETA TERRA E SUA HISTÓRIA - Tempo Geológico

Com o auxílio de amostras iniciar o tópico 1 deixando que os participantes as manuseiem. Juntamente com a ATIVIDADE (5): distribuir aos participantes amostras de minerais e rochas, apresentar os tópicos 1, 2, 3 nestes tópicos serão apresentados conceitos e informações afim de munir os participantes com conhecimentos sobre cada temática, sempre instigando os participantes a amenizar suas dúvidas e emitir opiniões a respeito do assunto.

Para o tópico 3 instigar os participantes a apontarem as amostras que correspondem a cada tipo de rocha e onde são encontradas, logo após apontar os tipos, apresentar conteúdos que reforcem o esclarecimento.

Em seguida, para abordar o tópico 4 e 5 disponibilizar as amostras de minerais e instigar a observação dos participantes com as seguintes questões apresentadas nestes dois tópicos, logo após aparentar os conteúdos, que subsidiem esses conhecimentos.

Para dar início ao tópico 6 apresentar o VÍDEO: história da Terra em 1 minuto, logo após propor a ATIVIDADE (6): Coluna geológica em escala. Para o desenvolvimento dessa atividade primeiramente é necessário desenvolver o exercício (2), o qual possibilitará a transformação de milhões de anos de cada era em cm para a construção de uma coluna geológica em escala reduzida. Dando continuidade a atividade, as medidas realizadas no exercício anterior serão utilizadas para a construção da **Coluna geológica em escala de tempo posicionando os principais**

eventos da história geológica da Terra. Assim cada era será dividida proporcionalmente aos milhões de anos de duração explorando as noções de idade, histórico e principais acontecimentos. Na construção da coluna pedir para que os participantes apontem alguns eventos em específico os fósseis de Maфра.

c) Atividade complementar: Diário de bordo.

7) Recursos didáticos: Atividades práticas com amostras de rocha e minerais, exercícios, conceitos e apresentação em slides.

8) Avaliação: A avaliação de dará através da análise da participação durante a oficina, das atividades propostas e diários de bordo. Os diários de bordo serão produzidos pelos participantes sobre cada encontro e devem ser entregues no encontro seguinte.

9) Referências

CARVALHO, I. S. (ed) **Paleontologia:** conceitos e métodos. Rio de Janeiro. Interciência, 3. Ed, 2010. p. 682 – 700.

MANZIG, P. C.; WEINSCHUTZ, L. C. **Museus & fósseis da Região Sul do Brasil:** uma experiência visual com a paleontologia. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2011.

Vídeo:

História do planeta Terra em um minuto

<https://www.youtube.com/watch?v=HJOXclqNfCE>

Site visitados:

Visitados entre 10/05 a 10/06/2017.

<http://geografiabrid.blogspot.com.br/2014/05/escala-geologica-do-tempo.html>

[http://3.bp.blogspot.com/-](http://3.bp.blogspot.com/-LPALdhSa1K0/VjqVkJcMeI/AAAAAAAAAkg/5iCM96nBdN0/s1600/Capturar.JPG)

[LPALdhSa1K0/VjqVkJcMeI/AAAAAAAAAkg/5iCM96nBdN0/s1600/Capturar.JPG](http://3.bp.blogspot.com/-LPALdhSa1K0/VjqVkJcMeI/AAAAAAAAAkg/5iCM96nBdN0/s1600/Capturar.JPG)

<http://geoconceicao.blogspot.com.br/2009/10/as-eras-geologicas-quintas-series.html>

In: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/geografia/rochas>.

TEXTO COMPLEMENTAR

Rochas e minerais

Os processos geológicos ocorrem em escalas de tempo que variam de segundos (impactos de meteoritos, explosões vulcânicas, terremotos) a dezenas de milhões de anos (reciclagem da litosfera oceânica) e até bilhões de anos (evolução tectônica dos continentes). Se formos cuidadosos o bastante podemos mensurar as taxas de processos de curto prazo, como erosão de praias ou variações sazonais no transporte sedimentar dos rios, em alguns anos. A avaliação precisa pode monitorar os movimentos lentos das geleiras (metros por anos) e, com o Sistema de Posicionamento Global, podemos acompanhar os movimentos ainda mais lentos das placas litosféricas (centímetros por ano). Documentos históricos podem fornecer certos tipos de dados geológicos, como as datas dos principais terremotos ou erupções vulcânicas, de centenas ou, em alguns casos, milhares de anos atrás.

No entanto, o registro da observação humana é curto demais para o estudo de muitos dos processos geológicos lentos.

Devemos confiar no registro geológico: as informações preservadas nas rochas que sobrevivem à erosão e a subducção. Quase toda a crosta oceânica com mais de 200 milhões de anos sofreu subducção, mergulhando de volta para o manto, então a maior parte da história terrestre está documentada apenas nas rochas mais antigas dos continentes.

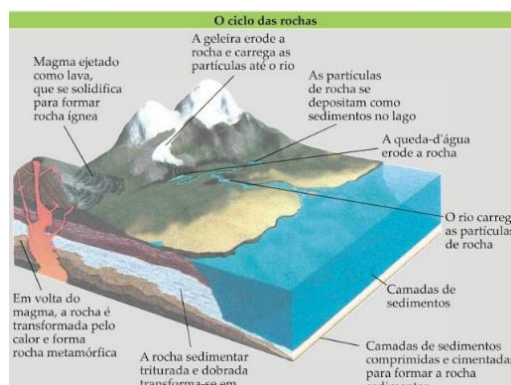
Referência: GROTZINGER, John; JORDAN, Tom. **Para Entender a Terra-6**. Bookman Editora, 2013.

O CICLO DAS ROCHAS

A crosta terrestre é constituída essencialmente de rochas. São elas, junto com fósseis, os elementos que o geólogo usa para decifrar os fenômenos geológicos atuais e do passado.

De acordo com sua origem são distinguidos 3 grandes grupos de rochas: **ígneas, sedimentares e metamórficas**.

FIGURA 14: Ciclo das rochas



FONTE: <http://geografalando.blogspot.com.br/2011/07/rochas-existem-tres-tipos-de->

ROCHAS ÍGNEAS

São também chamadas de rochas magmáticas e se originam da consolidação do magma (fusão silicatada). Delas derivam, por vários processos, as rochas sedimentares e as rochas metamórficas. Uma rocha magmática expressa as condições geológicas em que se formou graças a sua textura. A textura diz principalmente do tamanho e da disposição dos minerais que constituem a rocha, enquanto que a natureza mineralógica dos cristais ou mesmo do vidro, diz da composição química aproximada, pois os magmas possuem geralmente elementos voláteis que podem escapar durante o processo de consolidação.

A textura apresentada pelas rochas ígneas expressa a consolidação geológica na qual foi formada, assim o magma ao consolidar-se no interior da crosta terrestre, a vários quilômetros de profundidade, forma as chamadas rochas intrusivas ou plutônicas. Como o resfriamento ocorre de forma lenta, os minerais têm a possibilidade de apresentar um bom desenvolvimento originando uma textura equigranular. Portanto, as rochas intrusivas são constituídas por minerais bem cristalizados.

Exemplos: granito, gabro e diorito. Por outro lado, em outras condições geológicas, o magma pode extravasar na superfície formando rochas extrusivas (vulcânicas ou efusivas). Assim o magma passa bruscamente do estado líquido para o estado sólido adquirindo uma textura vítrea, pelo fato de não haver tempo para dar-se a cristalização dos minerais. Se já houver um início de cristalização no interior das câmaras onde se acha o magma, esses cristais em formação serão arrastados para a superfície pelo restante do magma ainda em fusão. Quando atinge a superfície, a lava consolida rapidamente, graças a queda brusca de temperatura e, como resultado, tem-se uma textura porfírica. Exemplos de rochas extrusivas são os riolitos, basaltos e andesitos.

ROCHAS SEDIMENTARES

As rochas sedimentares são aquelas formadas a partir do material originado pela erosão de qualquer tipo de rocha preexistente, material esse que deverá ser transportado e posteriormente depositado ou precipitado em um dos muitos ambientes de sedimentação da superfície do globo terrestre. Incluem também, qualquer material proveniente de atividades biológicas. O critério de classificação das rochas sedimentares segue vários princípios, normalmente combinados entre si, como o

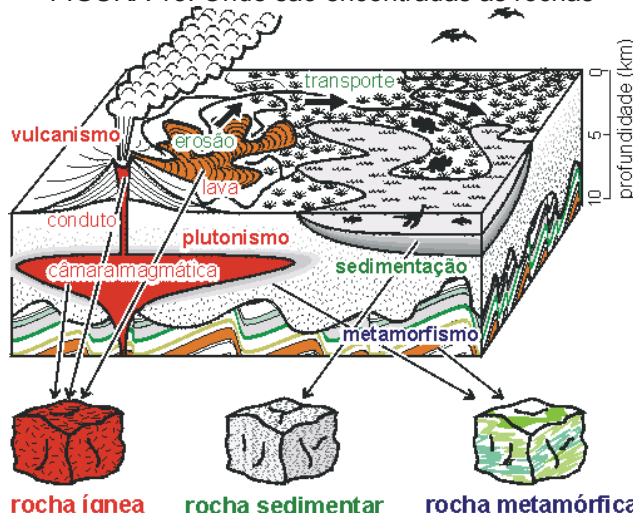
ambiente e o tipo de sedimentação, a constituição mineralógica e o tamanho das partículas.

As rochas sedimentares formam-se pelo endurecimento de depósitos inconsolidados denominados sedimentos, através de um conjunto de processos físico-químicos genericamente chamado DIAGÊNESE.

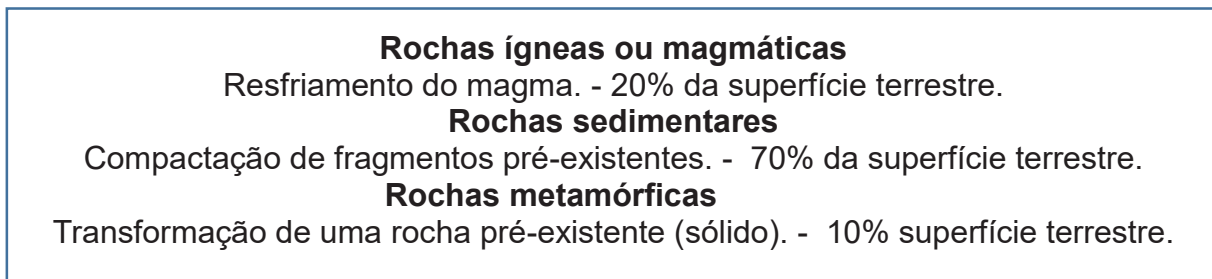
ROCHAS METAMÓRFICAS

Tanto as rochas ígneas como as sedimentares podem ser levadas por processos geológicos a condições diferentes daquelas nas quais se formaram. Estas novas condições podem determinar a instabilidade dos minerais preexistentes, estáveis nas antigas condições. Estas rochas sofrem então transformações sob ação destas novas condições de temperatura, pressão, presença de agentes voláteis ou fortes atritos, adaptando-se, assim, a estas novas condições. Esta adaptação é que dá origem à formação das rochas denominadas metamórficas. Dependendo das condições, podem acontecer mudanças na textura e/ou composição mineralógica. Normalmente, pode ocorrer tanto a recristalização dos minerais preexistentes como também a formação de novos minerais. Dependendo da natureza dos esforços sofridos pela rocha, poderão ocorrer deformações mecânicas nos minerais. Em graus de metamorfismo mais altos, ou seja, em condições mais severas, formam-se os gnaisses, que possuem estrutura bandada, sendo rochas muito comuns no território brasileiro. Essas rochas, acima citadas, se formam sob condições denominadas metamorfismo regional dinamotermal.

FIGURA 15: Onde são encontradas as rochas



FONTE: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYY8AH/geologia-rochas-minerais-fosseis>



GEOLOGIA: É a Ciência que estuda a composição, estrutura e processos internos e externos do planeta Terra. Assim os estudos geológicos são imprescindíveis para a compreensão da complexidade da realidade, auxiliando a sociedade na escolha de políticas adequadas de uso e ocupação de solo, do meio ambiente e da utilização dos recursos minerais, energéticos e hídricos, indispensáveis à vida.

ROCHA: São Agregado natural formado por um ou mais tipos de minerais.

MINERAL: Elemento ou composto químico com composição definida, formado por processos inorgânicos naturais, e que possui arranjo atômico ordenado.

Gemas são cristais naturais ou sintéticos, às vezes com aspecto áspero ou irregular, transformados pelo ser humano em objetos lapidados e atrativos. Como tal, as gemas são empregadas em joias desde tempos antigos e até como investimento em tempos modernos.

O QUE AS ROCHAS NOS DIZEM?

Atividade 6

TEMPO GEOLÓGICO

FIGURA 16: LINHA DO TEMPO GEOLÓGICO



FONTE: A autora (2017)

TABELA CRONOSTRATIGRÁFICA

compilado por C. V. 2003 com base em Geological Time Scale 2004 da International Commission on Stratigraphy acessível em <http://www.stratigraphy.org>

Eono-tema Eon	Eratema Era	Sistema Período	Série Época	Ma
F a n e r o z ó i c o	Cenozóico	Quaternário* Q	Holocénico	0,0115
			Plistocénico	2,58**
		Neogénico N	Pliocénico	5
			Miocénico	23
		Paleogénico P	Oligocénico	34
			Eocénico	56
			Paleocénico	65
	Mesozóico	Cretácico K		146
		Jurássico J	Malm	
			Dogger	
			Lias - Liássico	200
		Triásico T		251
	Paleozóico	Pérmico P		299
		Carbónico C		359
		Devónico D		416
		Silúrico S		444
		Ordovícico O		488
		Câmbrico €		542
Pré-Câmbrico	Proterozóico			2500
	Arcaico			4280*
	Hadaico			~4600

* De acordo com a recomendação ICS e INQUA ao IUGS de Maio de 2007 ratificadas pela ICS em 2009

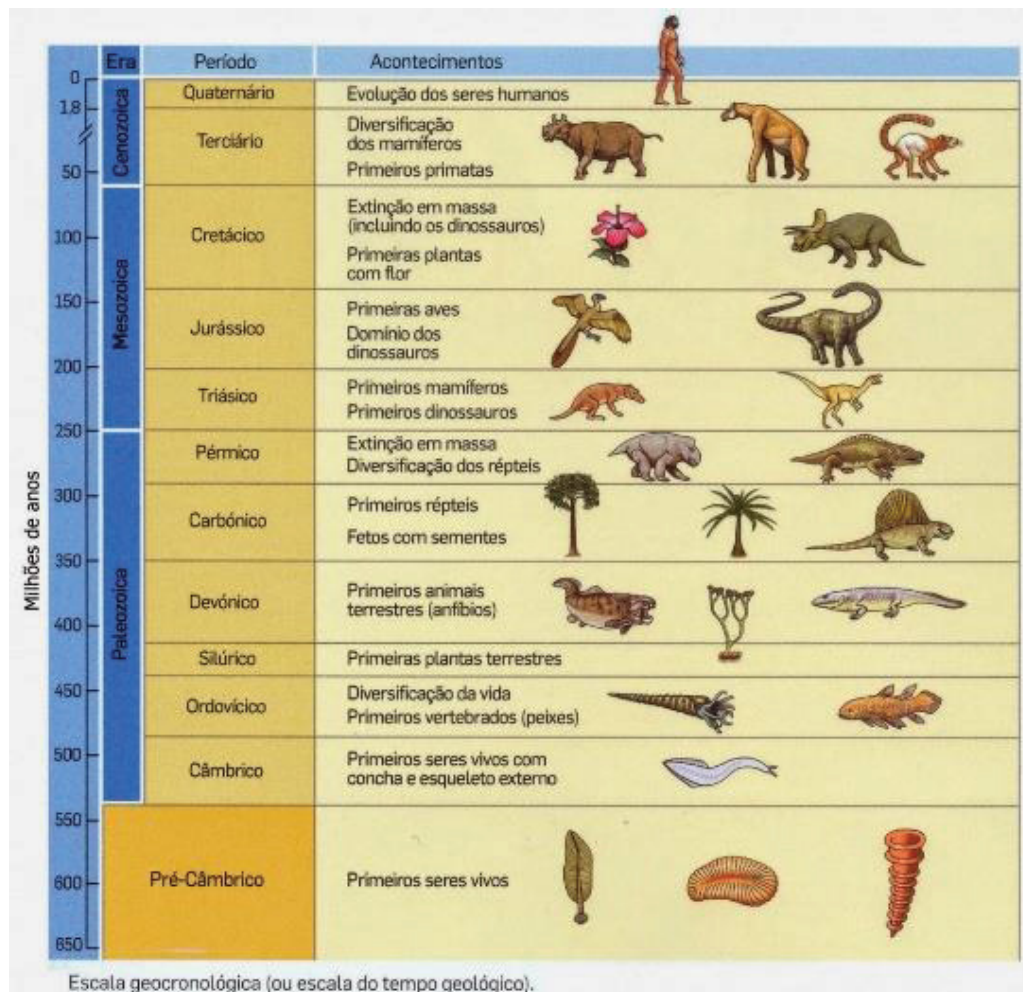
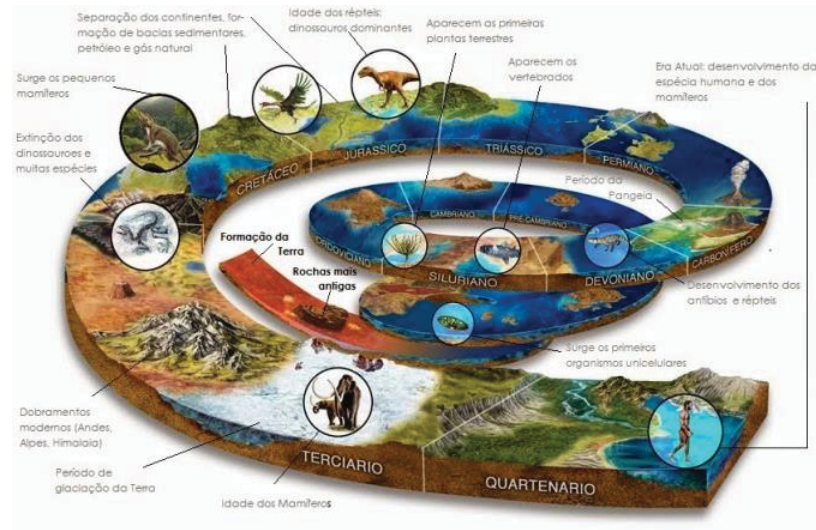
* O'Neill et al. (2008) Science, DOI: 10.1126/science.1161925

Exercício 2

ERA	PERÍODO	M. ANOS	ÉPOCA

MATERIAL DE APOIO

FIGURA 17: Principais acontecimentos em história da Terra.



FONTE: <http://maisgeografianocm.blogspot.com/2014/05/escala-geologica-do-tempo.html>

Exercício 2.1

CALENDÁRIO DO TEMPO GEOLÓGICO

Objetivo: Aproximar o aluno da compreensão do tempo profundo através de uma analogia.

Tempo exigido: 45 minutos.

Esta atividade é uma adaptação de várias propostas semelhantes que estão disponíveis na internet e de várias versões apresentadas nos livros de geologia histórica e paleontologia. A tabela auxiliar fornece as datas dos eventos no calendário é inédita.

PROCEDIMENTO: Imagine que o tempo decorrido desde a formação da Terra até hoje, ou seja, seus 4,5 bilhões de anos de história, fosse comprimido em um ano. Em um calendário representando esse ano, poderíamos acompanhar o registro de importantes eventos biológicos que ocorreram na história da Terra.

Abaixo estão relacionadas as ideias aproximadas de importantes eventos (em milhões de anos) que marcaram a história geológica da Terra que poderiam estar registrados no “Calendário do Tempo Geológico”.

M.a – Formação da Terra.

3.800 M.a - Mais antiga evidencia da vida (cianobactérias).

2.000 M.a – Aparecimento do oxigênio na atmosfera.

900 M.a – Mais antigos animais pluricelulares.

600 M.a – Mais antigos animais terrestres.

510 M.a – Peixes mais antigos.

458 M.a – Primeiras plantas terrestres.

375 M.a – Primeiros anfíbios.

285 M.a – Primeiros répteis.

245 M.a – Maior extinção em massa.

220 M.a – Primeiros dinossauros.

220 M.a - Primeiros mamíferos.

160 M.a – Primeiros pássaros

130 M.a – Surgimento das angiospermas (primeiras plantas com flor).

65 M.a – Extinção dos dinossauros.

3,4 M.a – Primeiros *Australopithecus* na África (“Lucy”).

0,2 M.a – Primeiros *homo sapiens*.

Você vai transpor esses eventos para o calendário do tempo geológico”. Para isso, alguns cálculos devem ser feitos. A fórmula geral para o calendário é:

$$\frac{\text{IDADE DO EVENTO PASSADO}}{\text{IDADE DA TERRA (4500 Ma)}} = \frac{\text{DATA NO CALENDÁRIO (X)?}}{360 (\text{nº de dias do ano})}$$

Utilizando a fórmula, determine a posição de cada um dos eventos acima relacionados durante um ano.

Anotar os acontecimentos nas bordas e ligar com um traço e círculo (—○) a data correspondente.

CALENDARIO DA HISTÓRIA DA TERRA

2017

JANEIRO							FEVEREIRO							MARÇO						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4				1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28					26	27	28	29	30	31	
ABRIL							MAIO							JUNHO						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
						1		1	2	3	4	5	6					1	2	3
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	
30																				
JULHO							AGOSTO							SETEMBRO						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
						1				1	2	3	4						1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30
30	31																			
OUTUBRO							NOVEMBRO							DEZEMBRO						
DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4						1	2
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30
														31						

O que você concluiu a partir desse exercício? Elabore um comentário a respeito.

CURSO DE FORMAÇÃO - Módulo Integrado 5

Título do módulo: FÓSSEIS O QUE ELES NOS CONTAM

- 1. Introdução:** Neste módulo será abordado conhecimentos relacionados aos fósseis, estendendo-se para relevância para a ciência e fósseis de Mafra, ampliando o conhecimento dos participantes para a os materiais encontrados na cidade onde vivem. Os conteúdos serão abordados de maneira a subsidiar o entendimento das temáticas e serão norteados por atividades práticas com amostras de fósseis, réplicas e sedimentos.
- 2. Conteúdo Específico:** Fósseis.
- 3. Duração:** 2h30min.
- 4. Objetivos:**
 - Fornecer subsídios ao docente para compreensão dos conteúdos relacionados fósseis, suas implicações e a relação com nossa realidade.
 - Explicar didaticamente o que são os fósseis e mostrar praticamente exemplos dos fósseis reais e algumas réplicas;
- 5. Conteúdos privilegiados:** Ciência que estuda os fósseis, tipos de fósseis, como é datado os fósseis, como se forma os fósseis e quais encontra-se em nossa região.
- 6. Orientação didática:** O módulo será organizado em etapas que envolvem atividades realizadas durante o curso e atividades complementares que serão realizadas à distância.
 - a) Problematização inicial:** a oficina se iniciará através da introdução do seguinte questionamento
 - O que são os fósseis? Citem alguns tipos de fósseis.
 - Onde os fósseis são encontrados?
 - Como eles se formam?
 - Para que servem os fósseis?
 - Como trabalhariam o conteúdo fósseis?

b) Instrumentalização: Através de dinâmicas, conteúdo, conceitos e práticas com amostras, apresentar aos participantes conhecimentos que contribuam para o seu entendimento sobre fósseis, através das seguintes tópicos.

- O que são fósseis?
- E afinal como eles se formam?
- Relevância dos fósseis para ciência.
- A vida antiga de Mafra.
- Fósseis da região.
- Fósseis e evolução.

Para iniciar o tópico 1 apresentar conceitos e informações, os quais darão subsidio para o desenvolvimento da atividade seguinte; na sequencia propor a ATIVIDADE (7): Onde estão os fósseis? Para dar prosseguimento a atividade, em uma mesa estarão vários materiais e entre eles algumas amostras fósseis, a atividade consiste em instigar os participantes a observar e apontar quais dos matérias são realmente fósseis. Cada material será identificado com um número, os participantes apontaram os números correspondentes aos fósseis e em seguida apresentar os resultados corretos.

Logos após abordar o tópico 2, com o auxílio de imagens e conceitos, apresentar as etapas da formação dos fósseis e para complementar a explicação do tópico utilizar a ATIVIDADE (8): Aonde pode fossilizar cada material?

Através de amostras de sedimentos de areia, argila, pedregulhos, lama; apresentar quais os ambientes de fossilização e composição da rocha contentora para a qualidade da preservação do fóssil; discutir com o grupo quais dos sedimentos tem maior probabilidade de fossilização e quais os motivos. Ao termino da atividade abordar o tópico 3,4 e 5 através de conceitos e informações, nestes tópicos apresentam uma ênfase maior com a relação desses temas com a realidade dos participantes e da nossa região, visto que são muitas as contribuições das pesquisas para os conhecimentos atuais e pela forte presença de fósseis na cidade de Mafra, tal qual apresenta repercussão mundial.

c) Atividade Complementar: Diário de bordo, leitura e resenha do texto indicado.

Matéria da revista Scientific American Brasil edição especial dinossauros.

Texto: Por que dinossauros são importantes – Anexo III.

7. Recursos didáticos: apresentação em slides, atividades práticas, reportagens e amostras.

8. Avaliação: A avaliação será realizada através da análise da participação durante a oficina, das atividades propostas e diários de bordo. Os diários de bordo são relatos produzidos pelos alunos descrevendo cada uma das aulas. Estes diários devem ser entregues na aula subsequente.

9. Referências consultadas:

CARVALHO, I. S. (ed) **Paleontologia:** conceitos e métodos. 3.ed. Rio de Janeiro. Interciência, 2010.

Sites visitados:

<http://pennsylvanianatlas.org/genera/lingula/>

<http://www.igc.usp.br/index.php?id=174>

<http://detetivesdopassado.colecionadoresdeossos.com/2016/03/pseudofosseis.html>

<http://www.colecionadoresdeossos.com/2011/02/as-pegadas-fosseis-do-interior-paulista.html>

<http://www.istockphoto.com/br/foto/dentes-osso-maxilar-molars-gm182495710-12256929>

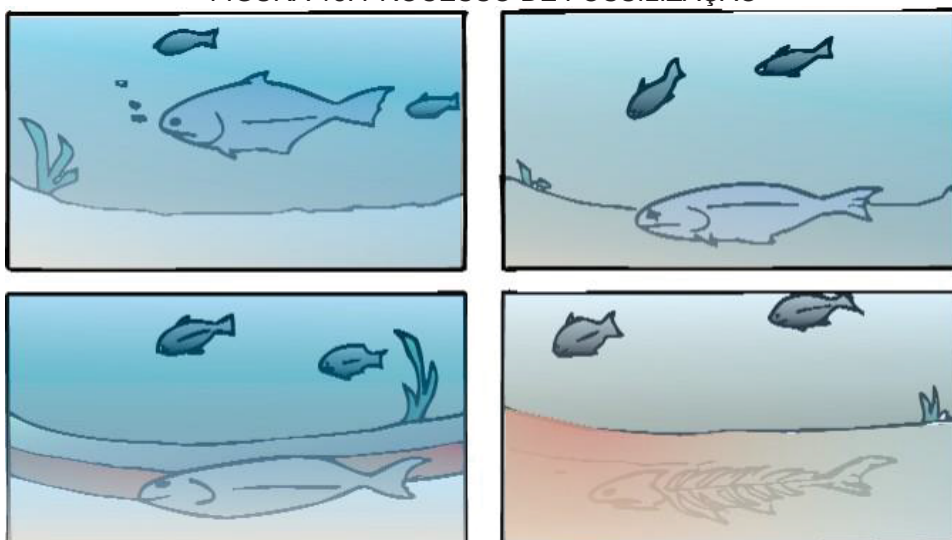
Texto complementar

Fossilização é a sequência de eventos que vai permitir a transformação de um organismo em fóssil.

A fossilização geralmente ocorre em rochas sedimentares, isto é, rochas formadas por partículas (chamadas sedimentares) provenientes da decomposição ou fragmentação de outras rochas.

As condições mais favoráveis para que ocorra a fossilização de um organismo, ocorrem quando este, ao morrer, fica depositado em fundo lamacento de uma lagoa ou mar, onde exista pouca movimentação das águas. Essa lama com o decorrer de milhões de anos transformar-se-á em uma rocha e o organismo ali depositado ficará fossilizado.

FIGURA 18: PROCESSO DE FOSSILIZAÇÃO



FONTE: Ilustração: Vanderlei Spoth

Texto complementar

COMO OS FÓSSEIS SE FORMAM?

O que são fósseis?

Fósseis são evidências remanescentes de animais e plantas que viveram há mais de 10 mil anos. Podem variar desde grandes esqueletos de dinossauros até delicadas impressões de folhas, ou ainda pequenos organismos que apenas podem ser visualizados com a ajuda de um microscópio. Podem ser também marcas deixadas por seres vivos como pegadas, excrementos, rastros e outras estruturas de origem biogênica.

Onde encontramos os fósseis?

Estima-se que 0,1% de todas as espécies de seres vivos que já habitaram nosso planeta formaram fóssil.

O que os fósseis nos contam?

Quantos seres já existiram em nosso Planeta???

Fossilização é a sequência de eventos que vai permitir a transformação de um organismo em fóssil.

FIGURA 19: PROCESSO DE FOSSILIZAÇÃO



Por que conhecer a paleontologia: A paleontologia é uma ciência importante para a atualidade, pois contribui com informações e dados para várias outras ciências através de estudos da história da vida passada e compreensão da evolução da vida em nosso planeta

O estudo da paleontologia pode ser comparado a um grande quebra-cabeça, no qual cada nova descoberta acrescenta um pedaço a mais na construção da história da vida.

A partir dos fósseis podemos tirar conclusões claras e exatas de como a vida de todos os seres vivos evoluiu e evolui atualmente. Conjuntamente com a ciência genética podemos construir modelos de como a evolução age nos seres vivos e através da arte representa-los de maneira inteligível ao público leigo no assunto e até mesmo para exposição de comunicados científicos.

Através dos fósseis em consonância com demais ciências podemos ter uma noção muito clara de como era a nossa região de Mafra em momentos chave da história no planeta Terra, tendo em vista os tipos de organismos que aqui viveram e evoluíram suas espécies.

Você sabia que a região de Mafra apresenta seres com aproximadamente 300 milhões de anos?

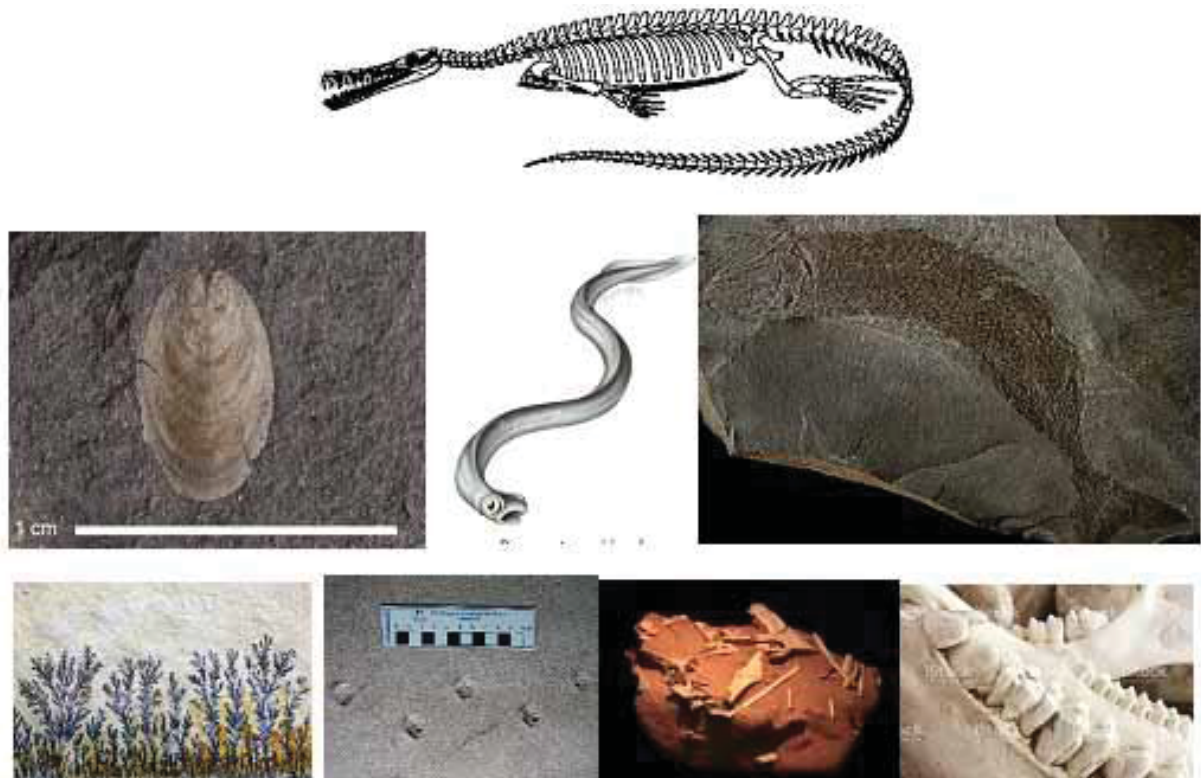
Mafra e região já foi habitada por seres bem diferentes do que vemos atualmente. Durante milhões de anos esta região esteve coberta por água e entre os animais existentes estavam: Peixes (do grupo Paleoniscídeos), Conodontes, esponjas, mesossauros, Língulas, orbiculoidea e baratas.

FIGURA 20: PALEONTÓLOGO



Atividade 7









FIGURA 21: FÓSSEIS E NÃO FÓSSEIS.



1- pseudofósseis, 2-pegada, 3- ossos de pterossauro, 4 – ossos atuais (gado).

Atividade 8

FIGURA 22: TIPOS DE SEDIMENTO QUE POSSIBILITAM CADA FOSSILIZAÇÃO.

ROCHAS SEDIMENTARES DETRÍTICAS netxplica.com				
Não consolidadas	Balastros	Areia	Silte	Argila
				
↓ Consolidadas	DIAGENESE			
	Conglomerados	Arenitos	Siltitos	Argilitos
	Resultam da consolidação de balastros que sofreram transporte de alta energia (rios de montanha, praias de forte ondulação...), pelo que os seus constituintes são normalmente bem rolados. Quando os balastros são mal rolados, com muitas arestas vivas, a rocha passa a designar-se por brecha.	Resultam da consolidação de areias. São rochas poliminerálicas mas com largo predomínio de um mineral, geralmente o quartzo, dada a sua resistência a longos transportes.	Resultam da consolidação de siltes, depositados por correntes de baixa energia (lagos, planícies de inundação fluvial...); apresentam composição mineralógica variada.	Resultam da consolidação de argilas, de composição mineralógica variada. Dada a sua fina granulometria, são transportadas em suspensão e depositadas em ambientes de baixa energia (lagos, planícies de inundação fluvial...)
				

FONTE: <http://www.historiaegeografia.com/o-que-sao-rochas-sedimentares/tipos-de-rochas-sedimentares-detríticas/>

PROPOSTA DIDÁTICA: Módulo Integrado 6

Título do módulo: VISITANDO O MUSEU- O que precisamos saber?

- 1. Introdução:** Nesta oficina será abordado conhecimentos relacionados a como desenvolver uma proposta de visita, aproveitando ao máximo a experiência para a ampliação da alfabetização científica, estendendo-se para relevância de um trabalho complementar a visita, ampliando o conhecimento dos participantes e sua relação com o Museu da Terra e da Vida, um museu de história natural existente em sua própria cidade. Os conteúdos serão abordados de maneira a subsidiar o entendimento das temáticas e serão norteados por atividades práticas.
- 2. Conteúdo Específico:** relação museu-escola.
- 3. Duração:** 2h30min.
- 4. Objetivos:** Fornecer subsídios ao docente para conhecerem a estrutura e as potencialidades dos museus, expandir o seu entendimento sobre a visita em museus e suas contribuições para a alfabetização científica.
- 5. Conteúdos privilegiados:** relação museu-escola e alfabetização científica.
- 6. Orientação didática:** O módulo será organizado em etapas que envolvem atividades realizadas durante o curso e atividades complementares que serão realizadas à distância.
 - a) Problematização inicial:** a oficina se iniciará através da introdução do seguinte questionamento.
 - Porque visitar um museu?
 - Quais são as expectativas sobre a visita?
 - Qual a relação com as atividades desenvolvidas em salas de aula?
 - b) Instrumentalização:** Através de dinâmicas, conteúdo, conceitos e práticas, apresentar aos participantes conhecimentos que contribuam para o seu entendimento a relação museus - escola, através dos seguintes tópicos.
 - 1) Preparação da visita
 - Procure conhecer o local.

–Prepare os alunos para a visitação.

2) Visitando o museu.

3) O Trabalhos em sala de aula Pós Visita.

Para iniciar o tópico 1 apresentar conceitos e informações sugestões de como proceder ao organizar uma saída com os alunos, os quais darão subsidio para o desenvolvimento da atividade seguinte; a atividade a ser proposta será a ATIVIDADE (9): Propor aos professores uma visita para conhecer um pouco mais a fundo o CENPALEO e o museu. Apresentar o processo do campo a exposição do museu. Iniciando pela *coleta*: explicar como ocorrem, materiais utilizados, etc., *preparação*: além da explanação desenvolver uma prática e possibilitar que os participantes que preparem uma peça por um curto período de tempo; sobre a *pesquisa*: apresentar algumas da publicações desenvolvidas através do CENPALEO, com o material da região e pelos mesmos pesquisadores que desenvolveram as oficinas anteriores; sobre a *exposição*: apresentar que após a pesquisa ocorre a divulgação científica e uma das formas é através das exposições. Propor aos participantes uma nova visitação a cada sala do museu, agora com um olhar diferenciado, em cada sala deixar os participantes a vontade e instigá-los a falarem sobre as possibilidades de trabalho com os alunos.

Ao final da visitação, passar um vídeo produzido pelo grupo do museu que apresenta todos os passos abordados no tópico 1. Em seguida expor sobre as etapas que podemos considerar para um melhor aproveitamento das visitasões a estes espaços, referentes ao tópico 1, 2, 3, 4; para o fechamento dos tópicos direciona-los a uma pequena exposição de possíveis materiais e atividades didáticas a serem desenvolvidas em sala. Abordando assim as possibilidades de criar materiais para continuar as atividades educativas em sala.

c) Atividade Complementar: Diário de bordo.

7. Recursos didáticos: apresentação em slides, atividades práticas, amostras.

8. Avaliação: Avaliação: A avaliação será realizada através da análise da participação durante a oficina, das atividades propostas e diários de bordo. Os diários de bordo

são relatos produzidos pelos alunos descrevendo cada uma das aulas. Estes diários devem ser entregues na aula subsequente.

9. Referências consultadas

MINGUES, E.; MARANDINO, M. A alfabetização científica em uma ação educativa do MAST: O caso do 'o museu vai à praia'. MAST: 30 anos de pesquisa, p. 85.

MARANDINO, M. Museus de ciências como espaços de educação. In: FIGUEIREDO, B. G. **Museus:** dos gabinetes de curiosidade à museologia moderna. Belo Horizonte: Argumentum, p. 165-176, 2005.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 85-100, 2001.

www.smartkids.com.br/trabalho/fossil

APÊNDICE C – UNIDADES DE SIGNIFICADO

INDICADOR CIENTÍFICO (Categoria <i>a priori</i>)	
Atributo 1.a: Conceitos científicos e suas definições.	
1.a	<p>“Museu é o local próprio onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico para expandir o conhecimento da humanidade, contando sua trajetória em todos os aspectos, com o passar e evolução dos tempos. Acontecimentos e mudanças estes para entendermos o nosso presente da maneira como o mundo se apresenta. O museu como conhecemos na atualidade, surgiu no renascimento. Há museus fixos e outros são itinerantes que levam suas coleções a diferentes partes do mundo. Encontramos também museus visuais, realizando suas exposições através dos meios digitais” (PC5 DB1).</p> <p>“O patrimônio paleontológico representa o conjunto de elementos (fósseis) que identificam uma peculiaridade regional do passado da Terra. Representou do ponto de vista didático nos conhecimentos desenvolvidos, a compreensão da ideia de fósseis, patrimônio e potencial paleontológico, pesquisa, introdução a paleontologia nas séries iniciais” (PC13 DB2)</p> <p>“Foi bastante relevante o encontro de hoje onde pudemos analisar e avaliar a história de evolução do universo, a nossa via láctea, sistema solar e o planeta Terra. Como se deu a formação, a constituição e os aspectos relevantes de peculiaridades de cada planeta, bem como, a singularidade de cada qual é a posição que cada um ocupa no sistema solar. A dinâmica de cada um, sobretudo da Terra e o surgimento com o passar do tempo dos fósseis e suas devidas localizações” (PC5 DB3)</p> <p>“Além da exposição e análise criteriosa, outro momento forte da aula foi a reflexão sobre a noção de escala planetária aplicada ao sistema solar e a proporção da mesma, fazendo com que seja possível, por exemplo compreender porque é raro a queda de grandes massas (asteroides) na superfície da Terra, pois o espaço existente é muito grande. Entre os elementos positivos está a praticidade e a profundidade da aula. Não há fator negativo. Excelente aula” (PC13 DB3)</p> <p>“Também uma leve classificação de metamórficas se é sedimentar essas assim, mais o 6º ano” (PC12 - 4)</p> <p>“Analisamos os vários tipos de rochas e minerais, bem como sua formação e evolução com o passar do tempo. Na origem das rochas encontramos 3 grandes grupos: ígneas, sedimentares e metamórficas” (PC5 DB4)</p> <p>“O encontro de hoje foi abordado o estudo de o que é Geologia e tipos de rochas. Pudemos nessa aula conhecer um pouco sobre as diferenças e onde encontramos as rochas ígneas, sedimentares e metamórficas” (PC6 DB4)</p> <p>“As informações repassadas nesta oficina incluíram a formação das rochas e minerais (ciclo das rochas), a diferenciação dos tipos de rochas (ígneas, magmáticas, sedimentares e metamórficas, bem como a divisão da "história" do planeta em eras geológicas. Cada região do planeta, possui um tipo específico de rocha, que contam sobre o passado do local. Nosso planeta possui 4,5 bilhões de anos e ao longo do tempo as transformações deram ao planeta o aspecto atual, sem deixar de continuar sua transformação. Nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade” (PC11 DB4)</p> <p>“A oficina estudo da Rochas e minerais orientou/redefiniu conceitos ligados a rochas e</p>

	<p>minerais, geologia, tempo geológico e relacionou com a história geológica da Terra. Foi uma aula que oportunizou compreender a questão dos elementos físicos e químicos que atuam sobre os elementos formadores das rochas e como tudo isso ocorre” (CP13 DB4)</p> <p>“Os principais conceitos destacados foram os fósseis, história dos fósseis, rochas (retomada de conceitos e formação) além de uma análise sobre a geologia básica da Terra” (CP13 DB5)</p>
Atributo 1.b: resultados da pesquisa científica	
1.b	<p>“E hoje dentro da lei do plano diretor foram mapeadas as áreas, foram mapeadas as possíveis áreas fossilíferas da cidade, então essa parte aí foram mapeadas” (PC12-1)</p> <p>“Com base nos estudos sobre rochas e minerais, podemos concluir que existe suas diferenças e com isso os aspectos entre elas aborda conhecimentos para ser aplicados nas diferentes instituições principalmente nas atividades dos anos iniciais” (CP 2 DB4)</p>
Atributo 1.c: Processo de produção de conhecimento. Apresentação de métodos e procedimentos da ciência, bem como a formulação de hipóteses, realização de testes, registros, publicações, entre outros aspectos	
1.c	<p>“Ela quer saber como a Martha começou? Por que surgiu a ideia dela vir e pesquisar nesse local? É isso que elas...” (PC12-)</p> <p>“Por que quando a Bandag veio, ela já tinha vindo para cá, uns 10 anos antes o que diz aqui, não sei, mas como que ela descobriu? ” (PC5- 1)</p> <p>“Aí eu acho que nesse caso aqui, é a questão, acho que está associado ao mapa geológico daí eu acredito, não sei se é isso, que você iria responder (aponta para a ministrante), mas também sempre tive essa dúvida. Assim como os caras sabem onde tem água e vão direto lá? Acho que daí é pelo mapa da geologia que é do Ministério de Minas de Energia que tem mapeado. Provavelmente ela foi, nesse ponto tem nesse não tem e ela andou, nesse caso eu acho que seria desse tipo” (PC13-1)</p>
Atributo 1.d: Construção de Conhecimentos a partir da interação com objeto/texto presente no discurso da exposição.	
1.d	<p>“Sinceramente, é um dos desafios, eu até havia colocado, naquele documento agora a pouco, que é justamente essa a dificuldade, de relacionar o que você tem, com o aluno e com uma coisa palpável, até vem olha, já fiz essa experiência várias vezes, eles vem olham mas pra ele fica restrito aquilo e não há uma proximidade, eu diria assim para você, que a maior dificuldade é justamente fazer isso com produção de conhecimento, que dá pra você fazer, mas com produção de conhecimento é que é a dificuldade. É de o aluno chegar a observar e tirar uma conclusão, ele vai ver isso aqui e não vai ter, por mais que se esforce, é, não é tão simples assim. É fica pela admiração fica ... vê uma paisagem, vê isso aqui (aponta para os painéis e fósseis da sala), né e tal, mas não tem, já fiz várias tentativas e é sempre difícil. Sai alguma coisa, mas é difícil. [...]Talvez um erro que a gente tenha como professor também de deixar a coisa muito, abstrair muito, que o aluno ele já ‘Patina’” (PC13-1)</p> <p>(OFICINA 5)</p> <p>“- Eu tenho uma pergunta, como faz? Eu achei que era um fóssil, não folha, como eu sei? Você falou que não é fóssil. É uma réplica, como eu vou explicar? (PC1).</p> <p>- Essa não é nem considerada uma réplica, essa (amostra) eles pegaram uma folha atual e fizeram em gesso. (PM)</p>

1.d	<p>-Então isso que eu quero dizer, como é que eu sei que é uma folha atual e como eu sei que é uma folha de milhões de anos? (PC1).</p> <p>-Aí vc acaba comigo, por que se você trouxesse isso aqui bem feito como uma réplica, não saberia te dizer na hora. (PM).</p> <p>-Não tem como? A tá isso que eu queria saber. (PC1).</p> <p>-Eu te daria uma resposta daqui alguns dias, fosse correr atrás de bibliografias, para ver se já tem descrito, uma folha dessa normalmente por ser atual ela não vai aparecer no registro fóssil, a maioria das vezes, não saberia. (PM)”</p> <p>“Quero saber, sobre a escarpa devoniana. Eu queria saber se a mesma que compõe, se ela é a mesma rocha ou não, eu esqueci, eu queria perguntar na aula passada, se tinha alguma coisa a ver com as placas, ou não, por ela ser (o ministrante já complementou). Sou do Campo do Tenente e aí eu trabalhei na área da ARAUCO ali, trabalhei anos ali, e CT não é protegido e tem bastante área igual, do Monge da Lapa, onde tem, o por que, então por que o CT não é também, não faz parte, sabe” (CP4 -4)</p> <p>“Os conhecimentos desenvolvidos sobre o patrimônio paleontológico foram muito importantes, pois nos auxilia a conhecer esse tipo de patrimônio resulta com ferramentas e aspectos positivos, facilita no processo de aprendizagem. Estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos, interesse nas aulas e explorar a eles que existe diferentes tipos de museu. Essa finalidade de diferenciações dos museus nos propõe também a paleontologia e turismo no qual foi um conteúdo que abordou o gosto e o prazer de se desenvolvido nos anos iniciais” (PC2 DB2)</p> <p>“Foi ótima a atividade realizada em equipes, respondendo o questionário solicitado com um roteiro nas salas do museu, pudemos observar e entender melhor os itens visitados. Pode-se perceber a importância com base no Patrimônio Paleontológico e preservação desse Patrimônio, ocasionando melhor conhecimento a equipe; para melhor trabalhar esse tema na escola no ensino de Ciências no ensino fundamental” (PC6 DB2)</p> <p>“Conhecer o Universo é algo que fascina, mas ainda precisamos conhecer mais sobre ele. Realizar a atividade prática construindo o sistema solar, ter noção real de como ele é formado, a distância e tamanho dos planetas, considero essa atividade de grande valia, pois eu tinha uma certa dificuldade em trabalhar repassar isso para os alunos. Uma atividade que acrescentou e muito, assim como as demais” (PC10 DB2)</p> <p>“Aula bastante dinâmica, agradável totalmente adaptável para a turma de alunos menores. O processo de conversão dos tamanhos e dinâmicas dos planetas foi bem interessante. A saída na rua para tornar mais real a vivência foi excelente” (CP1 DB3)</p> <p>“A aula que tivemos neste dia foi muito positiva para o nosso conhecimento, pois nos proporcionou a descoberta de pontos importantes sobre o nosso planeta na qual eu desconhecia” (PC3 DB3)</p> <p>“A humanidade ainda conhece muito pouco sobre o universo, mas existem inúmeras pesquisas sendo realizadas e é extremamente fascinante a história do nosso sistema solar e do planeta Terra, sua formação e transformação constante da sua crosta” (PC11 DB3)</p> <p>“Além da exposição e análise criteriosa, outro momento forte da aula foi a reflexão sobre a noção de escala planetária aplicada ao sistema solar e a proporção da mesma, fazendo com que seja possível, por exemplo compreender porque é raro a queda de grandes massas (asteroides) na superfície da Terra, pois o espaço existente é muito grande. Entre os elementos positivos está a praticidade e a profundidade da aula. Não há fator negativo. Excelente aula” (CP13 DB3)</p> <p>“Tivemos a oportunidade de esclarecer detalhadamente a dinâmica da Terra. Com atividades de campo sobre o sistema solar e a estrutura da Terra e sua origem. Também foi abordado um pouco dos planetas. O encontro foi de extrema importância para que possamos melhor aplicar o conteúdo em sala de aula, na matéria de Ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental” (PC6 DB4)</p>
-----	---

1.d	<p>“Muito interessante a abordagem desse módulo, pois foram expostos subsídios para o entendimento e diferenças entre minerais e rochas, introduzindo estes estudos com atividades práticas e amostras de materiais concretos no recinto, propício para o melhor aproveitamento deste aprendizado do museu. [...] analisamos os vários tipos de rochas e minerais, bem como sua formação e evolução com o passar do tempo. Na origem das rochas encontramos 3 grandes grupos: ígneas, sedimentares e metamórficas” (PC5DB4)</p> <p>“Esta oficina contribuiu de forma significativa para nosso trabalho em sala de aula. Saber diferenciar qual o tipo de rocha bem como sua formação, possibilita uma melhor compreensão do planeta em que vivemos” (PC10 DB4)</p> <p>“As informações repassadas nesta oficina incluíram a formação das rochas e minerais (ciclo das rochas), a diferenciação dos tipos de rochas (ígneas, magmáticas, sedimentares e metamórficas, bem como a divisão da "história" do planeta em eras geológicas. Cada região do planeta, possui um tipo específico de rocha, que contam sobre o passado do local. Nosso planeta possui 4,5 bilhões de anos e ao longo do tempo as transformações deram ao planeta o aspecto atual, sem deixar de continuar sua transformação. Nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade” (PC11 DB4)</p> <p>“Tivemos aula demonstrativa e dinâmica sobre a fossilização e a transformação de fósseis e o que os fósseis nos contam. Pudemos entender melhor sobre a Ciência que estuda as rochas e minerais e os tipos de rochas e como é detectado os fósseis e ainda sobre o planeta em coluna geológica” (CP6 DB5)</p> <p>“Qualquer osso, de qualquer animal, até do ser humano teria assim essa característica. Mas, pois, é, isso foi feito pela natureza? Ou alguém fez. Mas eles fazem isso aqui quando está na própria rocha? Ou depois que já foi cortado. E que não molhe muito, haaam, se molhar mancha. Então considerando isso, não é fóssil, por que foi feito pela água. E ali só foi água” (CP5 -5)</p>
-----	--

Atributo 1.e: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.

1.e	<p>(Oficina 5)</p> <p>“- Então uma coisa, essa Martha ela começou a pesquisar nos anos 80, a BANDAG ainda nem se cogitava estar aqui, como é que foi descoberto isso? Pois ela ficou 11 anos pesquisando não foi? Por que ela veio antes? (PC5).</p> <p>- Por que ela estava fazendo pesquisa de mestrado já tinha aquela outra publicação. (PM).</p> <p>- Como descobriram isso, porque quando a BANDAG veio ela já tinha começado a exploração. (PC5).</p> <p>- Identificado sim, mas ela não identificou exatamente lá onde está a Bandag, ela identificou na nossa região, próximo a ali. (PM)</p> <p>- Como ela chegou lá que é a 600 metros para baixo da BANDAG né? Como teve esse início, alguém. (PC5)</p> <p>- Deve ser por causa da notícia, o jornalista que publicou para ela. (PC8)</p> <p>- Ela quer saber como a Martha começou? Por que surgiu a ideia dela vir e pesquisar nesse local? É isso que elas querem saber. (PC12)</p> <p>- Por que quando a BANDAG veio, ela já tinha vindo para cá, uns 10 anos antes o que diz aqui, não sei, mas como que ela descobriu? (PC5)</p> <p>- Aí eu acho que nesse caso aqui, é a questão, acho que está associado ao mapa geológico daí eu acredito, não sei se é isso, que você iria responder (aponta para a ministrante), mas também sempre tive essa dúvida. Como os caras sabem onde tem água e vão direto lá? Acho que daí é pelo mapa da geologia que daí é do ministério de minas de energia que tem mapeado daí. Provavelmente ela foi, nesse ponto tem nesse não tem e ela andou, nesse caso eu acho que seria desse tipo. (PC13).</p> <p>- Então, já existia um estudo anterior sobre fósseis aqui em Mafra, mas era de outros animais, lá em 1930, mais ou menos (PM).</p> <p>- Ela nem conhecia aqui nada né? E de repente ela descobriu. (PC5).</p> <p>- Mas isso eu respondo até mesmo por muitas coisas aqui do museu, não necessariamente</p>
-----	---

	<p>que sabemos o local exato onde tem fósseis, muitas vezes alguém encontra alguma coisa e depois acaba comunicando a gente (o museu), então o pessoal faz um poço, cortar uma estrada, etc., encontra algum material diferente e traz para nós analisarmos, assim ficamos sabendo pontos de fósseis diferentes, não conhecidos. Então já tinha uma pesquisa aqui na região com fósseis, mas não tem como saber exatamente aqui vai ter[....] (PM).</p> <p>- Pode ser mesmo, mas precisar ser alguém que entenda um pouco, por que um leigo vai ver uns riscos na pedra, a um risco na pedra e pronto, né. (PC5-1).</p> <p>“ [...], mas dentro da lei de uso e conservação de solo, já está mapeado, ele sempre passa para os engenheiros, os que estão fazendo engenharia aqui, o Marcelo já passa essa parte e ele tem esse mapa, já toma um cuidado de começar e na hora de começar se encontrar algum fóssil, vai ter que parar para poder fazer a pesquisa, se é só uma pista, uma pequena amostra.” (PC12-1)</p> <p>“Aprender a maneira em que geólogos e paleontólogos fazem para descobrir a estrutura da Terra é de grande valia (importância) com pontos positivos para repassar aos alunos com coerência” (PC2DB3)</p> <p>“A humanidade ainda conhece muito pouco sobre o universo, mas existem inúmeras pesquisas sendo realizadas e é extremamente fascinante a história do nosso sistema solar e do planeta Terra, sua formação e transformação constante da sua crosta” (PC11DB3)</p> <p>“Quando falamos aos alunos sobre fósseis e arqueologia, muitas vezes nem percebemos o quanto a atividade de busca pelos fósseis é complexa e ao mesmo tempo delicada. A partir da atividade realizada no curso, onde pudemos experimentar a sensação de “buscar” um fóssil foi bastante interessante e trouxe uma clareza maior ao falarmos para os alunos sobre o quanto é importante a atividade de um arqueólogo” (PC11DB6)</p>
1.f: Evolução da ciência, afirmando seu caráter questionável e inacabado.	
1.f	<p>Na aula I foi oportunizado momentos de reflexão e discussões sobre a ideia de patrimônio e sua materialização física e mesmo cultural e o conhecimento da evolução do conceito museu (PC13 DB1)</p>
INDICADOR INSTITUCIONAL	
2.a Importância das coleções mantidas pela instituição	
	<p>Geralmente museus, semelhanças, seria que eles contam alguma coisa referente a região, a um fato importante para aquela cidade, ou para aquele local é uma semelhança, juntamente com as diferenças, cada um vai tratar o que realmente interessa para aquele local, né um fato importante, uma atividade importante desenvolvida na região. (PC11-1)</p> <p>A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos, no caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior. [...] O patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade, relaciona-se com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos. (PC11DB1).</p> <p>Em Mafra, o Cenpaleo tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis e que podem ser realizadas várias outras atividades que envolvam o tema. A visita ao museu pode ser um momento de aprendizagem muito maior, desde que se faça um planejamento anterior, como um questionário (roteiro) a ser respondido pelos alunos durante a visita, bem como atividades em sala, como: desenhos, elaboração de fósseis em gesso, murais, etc. (PC11DB2).</p>

	<p>Esse tipo de atividade permite fazer um estudo mais amplo de maneira interdisciplinar com outras disciplinas como: matemática, língua portuguesa, ciências geografia, etc. com atividades práticas e construção do conhecimento com estratégias variadas e materiais concretos, para assim ampliar os conhecimentos, fazer visitas ao Museu da cidade, com outras explicações e materiais disponíveis no mesmo. Para tanto a escola precisa se organizar com estas visitas in loco e seguir os trâmites necessários para o sucesso no aprendizado dos alunos com esta atividade extracurricular.</p> <p>Pois temos o privilégio de termos em nossa cidade, museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos que podem ser encontrados neste museu. As escolas de nosso município e da região deveriam aproveitar ao máximo a disponibilidade do mesmo onde é encontrado um local rico de cultura juntamente com os nossos fósseis de 250 milhões de anos. (PC5DB3)</p>
2.b Missão institucional como produtora e disseminadora de conhecimento científico	
2.b	<p>...sendo assim, aprender e conhecer sobre as atividades no ensino de Ciências nos anos iniciais nos presenteia o gosto e a dinâmica, ao repassar aos alunos a grandiosidade e riqueza do nosso CENPALEO (PC2 DB1)</p> <p>Museu é o local próprio onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico para expandir o conhecimento da humanidade, contando sua trajetória em todos os aspectos, com o passar e evolução dos tempos. Acontecimentos e mudanças estes para entendermos o nosso presente da maneira como o mundo se apresenta. O museu como conhecemos na atualidade, surgiu no renascimento. Há museus fixos e outros são itinerantes que levam suas coleções a diferentes partes do mundo. Encontramos também museus virtuais, realizando suas exposições através dos meios digitais. (PC5DB1).</p> <p>A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. No caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior. O patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade, relaciona-se com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos. (PC11DB1).</p> <p>Em Mafrá, o Cenpaleo tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis e que podem ser realizadas várias outras atividades que envolvam o tema. (PC11DB2).</p> <p>Os museus pelo mundo, seus atrativos e quando bem organizado e divulgado podem ser aproveitados para a geração de turismo, unindo assim o conhecimento, valorização do patrimônio e lazer (PC8 DB2)</p> <p>O assunto trabalhado no curso nos possibilitará em uma possível visita ao Cenpaleo: Preparar os alunos para a visita; propor atividades e roteiros da visita; propor atividades e roteiros da visita, bem como aproveitar melhor a aula ao retornar para a escola (PC9 DB2)</p> <p>Esse tipo de atividade permite fazer um estudo mais amplo de maneira interdisciplinar com outras disciplinas como: matemática, língua portuguesa, ciências geografia, etc. com atividades práticas e construção do conhecimento com estratégias variadas e materiais concretos, para assim ampliar os conhecimentos, fazer visitas ao Museu da cidade, com outras explicações e matérias disponíveis no mesmo. Para tanto a escola precisa se organizar com estas visitas in loco e seguir os trâmites necessários para o sucesso no aprendizado dos alunos com esta atividade extracurricular. Pois temos o privilégio de termos em nossa cidade museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos que podem ser encontrados neste museu. As escolas de nosso município e da região deveriam aproveitar o máximo a disponibilidade do mesmo onde é encontrado um local rico de cultura juntamente como nossos fósseis de 250 milhões de anos. (PC5DB3).</p>

	<p>Todas as atividades foram enriquecedoras para o trabalho pedagógico e para o nosso conhecimento. São exemplos de como nós professores podemos trabalhar esses temas em sala, trazendo maior entendimento aos alunos, bem como, o museu pode colaborar com essas atividades, tornando ainda mais fascinante o aprendizado (PC11DB6)</p> <p>Muito interessante a abordagem desse módulo, pois foram expostos subsídios para o entendimento e diferenças entre minerais e rochas, introduzindo estes estudos com atividades práticas e amostras de materiais concretos no recinto propício para o melhor aproveitamento deste aprendizado do museu (CP5 DB4)</p> <p>O museu é um local de grande potencial educativo, onde podem ser aprofundados conteúdos estudados em sala de aula unindo a teoria com a prática associando materiais concretos (PC5 DB6)</p> <p>Todas as atividades foram enriquecedoras para o trabalho pedagógico e para o nosso conhecimento. São exemplos de como nós professores podemos trabalhar esses temas em sala, trazendo maior entendimento aos alunos, bem como, o museu pode colaborar com essas atividades, tornando ainda mais fascinante o aprendizado (PC11 DB6)</p>
2.c Identificação das instituições envolvidas na produção e fomento à ciência	
2.d Presença de elementos políticos e sociais ligados à instituição, que envolve o processo de produção e disseminação de conhecimento	
2.d	<p>A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. No caso do Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior. O patrimônio cultural (natural e humanizado) como produto de uma sociedade, relaciona-se com ambientes que guardam amostras disso numa tentativa de permitir uma interpretação do meio em que vivemos. (PC11DB1)</p> <p>Entre os diversos pontos abordados foi contextualizado o surgimento do CENPALEO e o meio político e histórico que o mesmo surgiu. Permitiu-se ao longo da aula, a oportunidade de registrar personalidades de sua formação e relevância como elemento produtor de ciência e pesquisa, bem como caminho da leitura das origens de Mafra e região. (PC13 DB1).</p>
2.e Contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico	
2.e	<p>Nessa oficina foi possível o aprendizado sobre a trajetória da criação dos museus de história natural, principalmente sobre o Cenpaleo. (PC11DB1)</p> <p>Entre os diversos pontos abordados foi contextualizado o surgimento do CENPALEO e o meio político e histórico que o mesmo surgiu. Permitiu-se ao longo da aula, a oportunidade de registrar personalidades de sua formação e relevância como elemento produtor de ciência e pesquisa, bem como caminho da leitura das origens de Mafra e região. (PC13 DB1).</p>

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
3.a Impactos positivos ou negativos da ciência na sociedade	
3.b Influência da sociedade na produção da ciência	
3.c Aplicação social do conhecimento científico, incluindo a conexão entre a temática expositiva e o cotidiano, possibilitando tecer relações entre a ciência e as questões sociais, históricas, políticas, econômicas e ambientais	
	Esta oficina contribuiu de forma significativa para nosso trabalho em sala de aula. Saber diferenciar qual o tipo de rocha, bem como sua formação, possibilita uma melhor compreensão do planeta em que vivemos. (PC10DB4)
3.d Importância da ciência para a história da humanidade	
3.e Posicionamento do público diante dos resultados da ciência	
	<p>Com isso foi perceptível o quão mágico e importante é conhecer a Terra ao todo. (PC2DB3)</p> <p>A humanidade ainda conhece muito pouco sobre o universo, mas existem inúmeras pesquisas sendo realizadas e é extremamente fascinante a história do nosso sistema solar e do planeta Terra, sua formação e transformação constante da sua crosta. (PC11DB3)</p>
INDICADOR ESTÉTICO/AFETIVO	
4.a Expressão de sentimentos a partir da interação com a exposição: apreço, prazer, repulsa, indignação, sensações, entre outras, em relação os fenômenos científicos e aos elementos naturais	
4.a	<p>Foi gratificante as explicações do tema trabalhado. A importância do museu para o município e para as escolas. (PC6DB1)</p> <p>Acho de grande importância a divulgação e capacitação de profissionais da área de educação, conhecer mais e visitar com seus alunos o museu (PC8 DB1)</p> <p>Foi uma importante aula com aspecto com aspectos positivos, sou apaixonado pelas ciências naturais e não vi ponto negativo em nada. Todos nós devemos sempre dar nosso melhor naquilo que fazemos. (PC13DB1)</p> <p>... simplesmente adorei a oficina. É muito bom conhecer outros museus, mesmo que por fotos (PC1 DB2)</p>

	<p>A interação com o grupo foi gratificante (PC6 DB2)</p> <p>O roteiro do visitante foi bem proveitoso e instigante (PC8 DB2)</p> <p>Na minha opinião, um procedimento simples, mas de grande valia para melhor aproveitamento nas aulas com uso do museu, que já poderia ser feito e nunca pensei nisso. Gostei muito disso e vi o esforço de todos em tudo (PC13DB2).</p> <p>A oficina foi muito positiva para o meu entendimento e a aquisição de novos conhecimentos para repassar aos alunos de maneira mais clara e prática (PC11 DB3)</p> <p>Primeiramente o curso me proporcionou a conhecer o Museu da Terra e da Vida- Cenpaleo, pois até então não conhecia e como este curso eu tive esta oportunidade. Fiquei impressionada com tudo que vi, conheci e aprendi com as aulas. Alguns assuntos no qual eu desconhecia ou que sabia tão pouco. Gostei muito das apresentações dos professores, superinteressante e os conteúdos bem elaborados. (PC3DB6)</p>
4.b Possibilidade de interação e de contemplação dos elementos da exposição	
4.b	<p>O primeiro encontro do Curso História Natural com ênfase em Paleontologia, foi de modo geral muito produtivo, pois, o assunto abordado contribuirá bastante no repasse de conhecimentos em sala de aula para os alunos. O assunto trabalhado no curso nos possibilitará em uma possível visita ao Cenpaleo: Preparar os alunos para a visita; propor atividades e roteiros da visita; propor atividades e roteiros da visita, bem como aproveitar melhor a aula ao retornar para a escola. (PC9DB1)</p> <p>A troca de experiência foi riquíssima e a dinâmica desenvolvida dentro do museu foi espetacular, perfeitamente adaptável para os alunos. ...a correção da dinâmica com toda a turma foi muito importante, pois primeiramente fizemos sozinhos e depois orientados para esclarecermos as dúvidas. Gostei bastante (PC1DB2)</p> <p>Foi ótima a atividade realizada em equipes, respondendo o questionário solicitado com um roteiro nas salas do museu, pudemos observar e entender melhor os itens visitados (PC6DB2)</p> <p>O assunto trabalhado no Curso nos possibilitará em uma possível visita ao Cenpaleo: Preparar os alunos para a visita; propor atividades e roteiros da visita, bem como aproveitar melhor a aula ao retornar para a sala (PC9 DB2)</p> <p>Na minha opinião, um procedimento simples, mas de grande valia para melhor aproveitamento nas aulas com uso do museu, que já poderia ser feito e nunca pensei nisso. Gostei muito disso e vi o esforço de todos em tudo (PC13DB2)</p> <p>Primeiramente o curso me proporcionou a conhecer o Museu da Terra e da Vida- Cenpaleo, pois até então não conhecia e com este curso eu tive esta oportunidade. Fiquei impressionada com tudo que vi, conheci e aprendi com as aulas. Todas as oficinas nos proporcionaram conhecer melhor sobre o museu, sistema solar, a estrutura da Terra. (PC3DB6)</p>
4.c Motivação do público no envolvimento com o tema exposto	
	<p>Eliane essa atividade é parecida com a que a gente fez na Rigesa, agora que nós fomos lá na, WestRock o nome da firma, nós trabalhamos os jardins nativos nesse encontro então em cima de cada mesa, o Miguel estava que estava, em cima de cada mesa tinha cinco plantas e tinha características que você tinha que ir lendo e observando na planta para descobrir que planta era aquela, muito legal (PC1-1)</p>

4.c	<p>Através da oficina destacou-se conceitos relacionados ao sistema solar e o planeta Terra de forma a esclarecer velhos conceitos existentes nos livros e apostila que vão oportunizar aos alunos, através de nós novas maneiras de entender todo o contexto. Como não leciono em séries iniciais pude transformar os conceitos a outro contexto (assuntos inseridos na apostila nas séries do ensino Fundamental II). As atividades foram bastante esclarecedoras e oportunizam aos alunos a melhor clareza do assunto em questão. (PC12DB3)</p> <p>Em geral a temática desenvolvida levou a uma profunda reflexão sobre os movimentos (forças) que agem sobre a modificação da superfície terrestre. Oportunizou também a possibilidade de refletir sobre elementos diversos relacionados a evolução do sistema solar, tempo geológico e como tais elementos se relacionam com a prática na sala de aula. Além da exposição e análise criteriosa, outro momento forte da aula foi a reflexão sobre a noção de escala planetária aplicada ao sistema solar e a proporção da mesma, fazendo com que seja possível, por exemplo compreender porque é raro a queda de grandes massas (asteroides) na superfície da Terra, pois o espaço existente é muito grande. Entre os elementos positivos está a praticidade e a profundidade da aula. Não há fator negativo. Excelente aula. A oficina em questão abordou conceitos relacionados a dinâmica da Terra, evolução, origem do sistema solar, escala geomorfológica e tectônicas de placas. Foi uma aula rica em exposição, imagens e acesso às informações nela veiculadas. (PC13DB3)</p> <p>[...] Eu levei essas pedras e pedi para eles (alunos), pedi que eles também levassem, eles ficaram encantados com as diferenças, eu sei que, aparece brita, aparece pedra de rua, mas eu, valorizei todas e foi uma aula bem divertida, eu pesquisei um pouco, por que eu não entendo nada né, mas pesquisei um pouco no Google, aí consegui. (PC6-4) M: A primeira peça também, é algo de muita sorte, esse aqui por exemplo [...]</p> <p>(OFICINA 5) PC13: É mais sorte que quem ficou contando isso aí, enxergar 14 indivíduos. M: 14 indivíduos, 14 crânios, 14 mandíbulas, 28 ossos pares, aí são 14 indivíduos enterrados aí. PC13: mas quanto tempo foi para chegar a essa conclusão? M: dessa aí? Depois que a peça ficou limpa, 2 dias. PC13: Rápido em? M: A peça demora uns 3 meses, para mais, essa ali próximo a 1 ano. Para ficar exatamente como esta. É eu estava em Porto Alegre e não acompanhei, o Sr. Vilson limpando, mas quando começou a concluir 2 dias. Que aí você pintando, tira foto e vai pintando na foto shop o que é osso, o que é osso e vai contando, são 14 indivíduos né gente, então é, mais... PC13: Imagina a gente tenta fazer isso direto ali né, pintar né, ali. M: Não da né. O participante de dirige a exposição de pterossauros, observa e comenta) Mas Everton, acho que você está enganado cara, tem uns 50 aqui nessa peça. Mas olhas só quantos. M: Não, 14 indivíduos. PC13: mas olhas só quantos. M: Pense assim, uma codorna PC13: É justamente aí que você chegou um ponto que eu tinha pensado, aí que está o problema. M: Agora você imagine o cara que ficou limpando esse arenito. PC13: Nossa imagina se estragar esse negócio. (PC13-5)</p>
INDICADOR PEDAGÓGICO	
5.a Relação museu e escola	
	<p>O Museu apresenta grande potencial educativo onde as escolas podem desenvolver atividades relacionadas. Ver o museu como um lugar de aprendizagem e não um lugar</p>

	<p>de "coisa velha". Para tanto é necessário elaborar um trabalho integrativo entre o museu e escola. Museu e escola podem trabalhar com as mesmas temáticas, sendo essencial uma parceria pedagógica. Privilegiar outros espaços como o museu para trabalhar com os estudantes de forma aprofundada em consonância ao planejamento pedagógico da disciplina em questão, devendo o Museu dialogar com os conteúdos do curso em que se encontram os alunos. [...] A escola não pode ser somente visita e o museu não pode somente receber. Ambos devem trabalhar juntos nesse processo de construção do conhecimento e formação do estudante (PC5DB1).</p> <p>A visita ao museu pode ser um momento de aprendizagem muito maior, desde que se faça um planejamento anterior, como um questionário (roteiro) a ser respondido pelos alunos durante a visita, bem como atividades em sala, como: desenhos, elaboração de fósseis em gesso, murais, etc. O assunto trabalhado no curso nos possibilitará em uma possível visita ao Cenpaleo: preparar os alunos para a visita; propor atividades e roteiros da visita; propor atividades e roteiros da visita, bem como aproveitar melhor a aula ao retornar para a escola (PC11DB2).</p>
5. b Potencial pedagógico – Influencia dos conhecimentos para a formação docente	
	<p>...contribui para nós professores, onde temos um ensino espetacular para ser ensinado aos nossos alunos, sendo assim, aprender e conhecer sobre as atividades no ensino de Ciências nos anos iniciais nos presenteia o gosto e a dinâmica, ao repassar aos alunos a grandiosidade e riqueza do nosso CENPALEO. (PC2DB1)</p> <p>Estudar esses aspectos nos amplia grandes conhecimentos em compreender, relacionar os fósseis, sendo assim nos permite e se torna essencial aplicar no ambiente escolar. (PC10DB2)</p> <p>Com esses conceitos tivemos a oportunidade de aprender sobre a realidade e a importância de desenvolver de maneira lúdica atividades relacionadas a fósseis nos anos iniciais. (PC9DB2)</p> <p>Os conhecimentos desenvolvidos sobre o patrimônio paleontológico foram muito importantes, pois nos auxilia a conhecer esse tipo de patrimônio resulta com ferramentas e aspectos positivos, facilita no processo de aprendizagem. (PC2DB2)</p> <p>A correção da dinâmica com toda a turma foi muito importante, pois primeiramente fizemos sozinhos e depois orientados para esclarecermos as dúvidas. Gostei bastante. (PC1DB2)</p>
5.c Potencial pedagógico – Influência dos conhecimentos para o ensino	
	<p>A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. No caso dos Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior. (PC11DB1)</p> <p>Pode-se perceber a importância com base no Patrimônio Paleontológico e preservação desse Patrimônio, ocasionando melhor conhecimento a equipe; para melhor trabalhar esse tema na escola no ensino de Ciências no ensino fundamental. (PC6DB2)</p> <p>Estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos, despertar interesse nas aulas e explorar a eles que existe diferentes tipos de museu. Essa finalidade de diferenciações dos museus nos propõe também a paleontologia e turismo no qual foi um conteúdo que abordou o gosto e o prazer de se desenvolvido nos anos iniciais. (PC2DB2)</p> <p>A troca de experiência foi riquíssima e a dinâmica desenvolvida dentro do museu foi espetacular, perfeitamente adaptável para os alunos. (PC1DB2)</p>

	<p>Cada região do planeta, possui um tipo específico de rocha, que contam sobre o passado do local. Nosso planeta possui 4,5 bilhões de anos e ao longo do tempo as transformações deram ao planeta o aspecto atual, sem deixar de continuar sua transformação. Nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade. (PC11DB4)</p>
5.d Dificuldades de desafios	
	<p>A importância de se conhecer o patrimônio natural, cultural e material deve ser uma preocupação de todos os educadores, para poder repassar aos alunos. No caso dos Cenpaleo, que possui uma quantidade bastante variada de fósseis da nossa região, essa necessidade é ainda maior. (PC11DB1)</p> <p>Pode-se perceber a importância com base no Patrimônio Paleontológico e preservação desse Patrimônio, ocasionando melhor conhecimento a equipe; para melhor trabalhar esse tema na escola no ensino de Ciências no ensino fundamental. (PC6DB2)</p> <p>Estudar a maneira que são registrados os fósseis nos capacita para ensinar aos educandos, despertar interesse nas aulas e explorar a eles que existe diferentes tipos de museu. Essa finalidade de diferenciações dos museus nos propõe também a paleontologia e turismo no qual foi um conteúdo que abordou o gosto e o prazer de se desenvolvido nos anos iniciais. (PC2DB2)</p> <p>A troca de experiência foi riquíssima e a dinâmica desenvolvida dentro do museu foi espetacular, perfeitamente adaptável para os alunos. (PC1DB2)</p> <p>Cada região do planeta, possui um tipo específico de rocha, que contam sobre o passado do local. Nosso planeta possui 4,5 bilhões de anos e ao longo do tempo as transformações deram ao planeta o aspecto atual, sem deixar de continuar sua transformação. Nesse contexto, é preciso trabalhar o lado prático para que os alunos entendam e observem na realidade. (PC11DB4)</p>

APÊNDICE D – DIÁRIO DE BORDO

DIÁRIO DE BORDO DO PARTICIPANTE

Oficina: Conhecendo sobre os museus de História Natural Nº _____

Nom _____

Data: 13 / 06 /2017.

Produza um texto e procure apresentar suas opiniões de forma clara sobre o desenvolvimento da oficina destacando alguns aspectos:

- Conceitos desenvolvidos;
- Importância da Oficina para o desenvolvimento de atividades no Ensino de Ciências nos anos iniciais.
- Pontos positivos e negativos;

O primeiro encontro do Curso História Natural com ênfase em Paleontologia, foi de modo geral muito produtivo, pois, o assunto abordado contribuirá bastante no repasse de conhecimentos em sala de aula para os alunos.

O assunto trabalhado no curso nos possibilitará em uma possível visita às Campales: Preparar os alunos para a visitação; Propor atividades e roteiros de visita, bem como aprimorar melhor o aula ao retornar para sala.

Esse preparo antecipado dos alunos só será possível se o professor já contar com um conhecimento mais claro, e o curso nos proporcionará isso, para que possamos nortear os alunos, prepará-los para que já cheguem com uma ideia clara sobre o que observar.

DIÁRIO DE BORDO DO PARTICIPANTE

Oficina: Conhecendo Museus / História Natural Nº 01

Nome: _____

Data: 06 / 06 /2017.

Produza um texto e procure apresentar suas opiniões de forma clara sobre o desenvolvimento da oficina destacando alguns aspectos:

- Conceitos desenvolvidos;
- Importância da Oficina para o desenvolvimento de atividades no Ensino de Ciências nos anos iniciais.
- Pontos positivos e negativos;

A oficina realizada no dia 06/06 foi de grande relevância pois possibilitou o aprimoramento sobre conhecimento mais aprofundado do que é um fóssil. Acredito que muito se tenha a aprender, seja com imagens, definições ou até mesmo com material disponibilizado (amostras / vestígios fósseis). A dinâmica utilizada penso estar dentro do que foi proposto.

A dificuldade que encontramos em fazer uma associação dos materiais com que temos com conteúdo a serem trabalhados e de que forma pode ser feito. Estudar a história do passado (Terra) fascina mas ao mesmo tempo trás um certo receio pois não temos esse conhecimento mais específico.

Mafrá, junho de 2017

MÓDULO 1

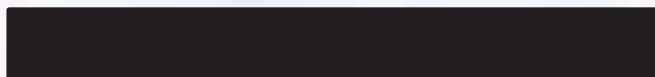
Professora : Cristiane Pscheidt

Museu é o local própria onde se guardam e exibem coleções de objetos de interesse científico, cultural, artístico, histórico, para expandir conhecimento da humanidade, contando sua trajetória em todos os aspectos, com o passar e evolução dos tempos. Acontecimentos e mudanças estes para entendermos o nosso presente e o que gerará as mudanças evolutivas do futuro e porque estamos vivendo este presente da maneira como o mundo se apresenta.

O museu como conhecimento na atualidade, surgiu no Renascimento. Há museus fixos e outros são itinerantes que levam suas coleções a diferentes partes do mundo. Encontramos também museus virtuais, realizando suas exposições através dos meios digitais.

O Museu apresenta um grande potencial educativo onde as escolas podem desenvolver atividades relacionadas. Ver o museu como um lugar de aprendizagem e não lugar de "coisa velha". Para tanto é necessário um elaborar um trabalho integrativo entre museu e escola. Museu e escola podem trabalhar com as mesmas temáticas, sendo essencial uma parceria pedagógica. Este trabalho o educando a abrir mais conhecimentos sobre a realidade pessoal, regional e mundial. Pois no museu encontra importantes recursos significativos e educativos. Privilegiar outros espaços no museu para trabalhar com estudantes de forma aprofundada em consonância ao planejamento pedagógico da disciplina em questão. Devendo o museu dialogar com os conteúdos do curso em que se encontram os alunos.

A escola não pode ser somente visita e o museu não é só que recebe. Ambos devem trabalhar juntos neste processo de construção de conhecimento e formação do estudante.



DIÁRIO DE BORDO DO PARTICIPANTE

Oficina: Patrimônio Paleontológico Nº 2
Nome: [REDACTED]
Data: / / 2017.

Produza um texto e procure apresentar suas opiniões de forma clara sobre o desenvolvimento da oficina destacando alguns aspectos:

- Conceitos desenvolvidos;
- Importância da Oficina para o desenvolvimento de atividades no Ensino de Ciências nos anos iniciais.
- Pontos positivos e negativos;

Simplemente adorei a oficina
É muito bom conhecer outros
museus mesmo que por foto.
A troca de experiências foi
 riquíssima e a dinâmica
desenvolvida dentro do museu
foi espetacular, perfeitamente
adaptável para os alunos.
Curioso que não tive ponto
negativo a respeito de
dinâmica com todo o tempo
foi muito importante, pois
primeiramente fizemos sorritos
e depois orientados para exatidão
cerca as dúvidas.
Costei bastante.

DIÁRIO DE BORDO DO PARTICIPANTE

Oficina: Patrimônio Paleontológico Nº 2

Nome: [REDACTED]

Data: 13/06 /2017.

Produza um texto e procure apresentar suas opiniões de forma clara sobre o desenvolvimento da oficina destacando alguns aspectos:

- Conceitos desenvolvidos;
- Importância da Oficina para o desenvolvimento de atividades no Ensino de Ciências nos anos iniciais.
- Pontos positivos e negativos;

O patrimônio paleontológico nem sempre foi valorizado e divulgado a sociedade. No século XX começaram a surgir exposições e divulgações das pesquisas e descobertas realizadas. Em Mará, o Cenpales tem um papel de destaque devido aos achados de fósseis e que podem ser realizadas várias outras atividades que envolvam o tema.

A visitação ao museu pode ser um momento de aprendizagem muito maior, desde que se faça um planejamento anterior, como um questionário (roteiro) a ser respondido pelos alunos durante a visitação, bem como atividades em sala, como desenhos, elaboração de fósseis em gesso, murais, etc.

A oficina valorizou o patrimônio paleontológico, como fonte de conhecimento, o turismo em torno deste patrimônio e a inserção maior do museu em atividades lúdicas pedagógicas as escolas, como por exemplo, uma exposição móvel de fósseis. Foi muito produtiva esta oficina.

Mafra, junho de 2017

MÓDULO 3


Professor : Dr. Luiz Carlos Weinschutz

Foi bastante relevante o encontro de hoje onde pudemos analisar e avaliar a história de evolução do universo, a nossa via láctea, sistema solar e o planeta terra.

Como se deu a formação, a constituição e os aspectos relevantes de peculiaridades de cada planeta, bem como, a singularidade de cada qual, e a posição que cada um ocupa no sistema solar. A dinâmica de cada um, sobretudo da terra e o surgimento com o passar do tempo dos fósseis e suas devidas localizações.

Este tipo de atividade permite fazer um estudo mais amplo de maneira interdisciplinar com outras disciplinas como: matemática, língua portuguesa, ciências, geografia, etc. com atividades práticas e construção do conhecimento com estratégias variadas e materiais concretos. Para ampliar o conhecimento fazer visita ao Museu da cidade, com outras explicações e materiais disponíveis no mesmo. Para tanto a escola precisa se organizar com estas visitas in loco e seguir os trâmites necessários para o sucesso no aprendizado dos alunos com esta atividade extracurricular.

Pois temos o privilégio de termos em nossa cidade museu que pode ser um excelente auxílio para o aprofundamento de certos conteúdos específicos que podem ser encontrados neste museu. As escolas de nosso município e da região deveriam aproveitar o máximo a disponibilidade do mesmo onde é encontrado um local rico de cultura juntamente com nossos fósseis de 250 milhões de anos.



DIÁRIO DE BORDO DO PARTICIPANTE

Oficina: Fósseis, o que eles nos contam Nº _____

Nome: _____

Data: 04/07/2017.

Produza um texto e procure apresentar suas opiniões de forma clara sobre o desenvolvimento da oficina destacando alguns aspectos:

- Conceitos desenvolvidos;
- Importância da Oficina para o desenvolvimento de atividades no Ensino de Ciências nos anos iniciais.
- Pontos positivos e negativos;

Aula realizada, com grande valor e potencial para exploração também com turmas das séries iniciais.

As atividades e reflexões desenvolvidas procuraram mostrar os fósseis, sua formação e as múltiplas ocupações dos fósseis, variando das pessoas, fazendo referência ao petróleo e todas as suas subdivisões / produtos derivados.

Os principais conceitos destacados foram fósseis, história dos fósseis, rochas (retomada do conceito e formação) além de uma análise sobre a geologia básica da Terra.

O maior aproveitamento para as aulas de séries iniciais, se dá pelo gosto pelos fósseis, exploração da atividade do pesquisador, a busca por fósseis, a identificação e procedimentos de coleta (atividades lúdicas) com areia, cal, gesso e afins.

A aula não apresentou pontos positivos pois é uma forma de reforçar e ampliar conceitos para todos.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Leonir Lorenzetti, professor pesquisador e Cristiane Pscheidt aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando os professores das escolas públicas municipais e estaduais de Mafra-SC a participar de um estudo intitulado **Potencialidades do Museu da Terra e da Vida para a Alfabetização Científica nos anos iniciais**. O Museu da Terra e da Vida é um museu de História Natural e Paleontologia, muito visitado por grupos escolares por contemplar temas presentes nos currículos escolares. Os temas relacionados a história natural assim como a paleontologia são pouco aprofundados nos livros e formação de professores, assim geram dificuldades em se trabalhar em sala. Proporcionar as oficinas pedagógicas aos professores possibilita o aprofundamento dos seus conhecimentos, além de contribuindo para a divulgação e alfabetização científica.

- a) O objetivo é Pesquisar as contribuições das oficinas pedagógicas desenvolvidas no Museu da Terra e da Vida com professores dos anos iniciais da rede pública municipal e estadual de Mafra-SC para a promoção da alfabetização científica.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário comparecer nas datas e horários agendados para as oficinas, participar das atividades a serem propostas, quando solicitado fornecer dados para a pesquisa (entrevistas e questionários) e consentir a possíveis filmagens e fotografias das atividades. Sua entrevista será gravada e assim que for transcrita e a pesquisa estiver encerrada, o conteúdo das gravações será destruído.
- c) Para tanto você deverá comparecer no Museu da Terra e da Vida/CENAPALEO Av. Nereu Ramos, 1071 - Jardim dos Moinhos, Mafra - SC, para participar das oficinas pedagógicas o que levará aproximadamente 20 horas. As oficinas serão desenvolvidas em cinco encontros semanais, com duração de quatro horas. A definição do dia e horário será combinado previamente com os professores interessados.
- d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao desenvolvimento das atividades práticas, a realização de filmagem ou fotografias. As atividades serão cuidadosamente elaboradas a fim de tornar as aulas dinâmicas e também evitar possíveis constrangimentos. O participante da pesquisa receberá a assistência integral e imediata, de forma gratuita, pelo tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa.
- e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser de natureza física, como pequenos acidentes relacionados ao exercício da profissão, e outros acidentes (quedas, batidas, tropeços) que podem acontecer durante a realização das oficinas ministrada no Museu da Terra e da Vida. Caso necessário, serão atendidos no local ou com deslocamento para a unidade de saúde mais próxima pela equipe da Samu da cidade de Mafra-SC. Esta pesquisa não realiza nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participam no estudo e não se identifica com



Participante da Pesquisa _____

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____

Orientador _____

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

invasivo à intimidade do indivíduo, porém é importante ressaltar que, com relação aos danos sofridos pelos participantes da pesquisa, previstos ou não, se ocorrerem, são de responsabilidade do pesquisador e instituição.

Também durante a realização das atividades poderão surgir algum desconforto em relação a falta de domínio conceitual sobre o conteúdo abordado, bem como da atuação dos professores no contexto escolar, fruto da formação deficitária para atuar em espaços não formais.

- f) Os benefícios esperados com essa pesquisa são contribuir para o conhecimento dos professores sobre os temas relacionados a história natural com ênfase na paleontologia, proporcionando uma visão diferenciada sobre o tema, disponibilizando atividade que possam ser utilizadas em sala para complementar aula, contribuindo para a alfabetização científica dos alunos. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.
- g) O pesquisador Leonir Lorenzetti (leonirlorenzetti22@gmail.com) responsáveis por este estudo poderão ser localizados no Centro Politécnico Edifício da Administração 4º Andar - Jardim das Américas Curitiba - PR CEP 81.531-970 Caixa Postal 19081 (41) 3361-3696 no horário comercial e Cristiane Pscheidt responsáveis por este estudo poderá ser localizados Museu da Terra e da Vida/CENAPALEO Av. Nereu Ramos, 1071 - Jardim dos Moinhos, Mafra - SC, cristiane.cenpaleo@unc.br e telefone (47) 3641-5514, no horário comercial para esclarecer eventuais dúvidas que o senhor (a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
- i) A sua participação neste estudo é voluntária e se o senhor(a) não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas pelos responsáveis pela pesquisa. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.
- k) O material obtido como: questionários, imagens e vídeos - será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído ao término do estudo, dentro de 1 anos, 7 meses)
- l) As despesas necessárias para a realização da pesquisa - materiais, não são de sua responsabilidade e o senhor(a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- m) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.



Participante da Pesquisa _____
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____
 Orientador _____

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
 Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
 cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

- n) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você³ pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 041-3360-7259.

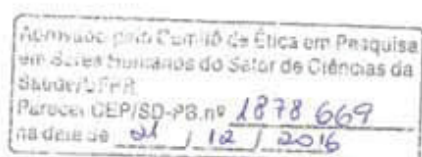
Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____, _____ de _____ de 20____.

[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]



Participante da Pesquisa _____
 Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____
 Orientador _____

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
 Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
 cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259